

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Shinji NAKAGAWA et al.
Serial No.: [NEW] Group Art Unit: (Not yet assigned)
Filed: OCTOBER 20, 2003 Examiner: (Not yet assigned)
Title: ENGINE CONTROL SYSTEM

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC § 119

Mail Stop PATENT APPLICATION

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

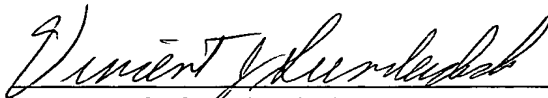
Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 2003-120860, filed in Japan on April 25, 2003, is hereby requested and the right of priority under 35 USC § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original foreign application.

Respectfully submitted,

October 20, 2003


Vincent J. Sunderdick
Registration No. 29,004

CROWELL & MORING, LLP
P.O. Box 14300
Washington, DC 20044-4300
Telephone No.: (202) 624-2500
Facsimile No.: (202) 628-8844

VJS/acd



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

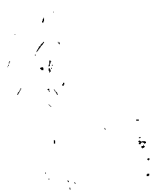
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 2 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 2 0 8 6 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 2 0 8 6 0]

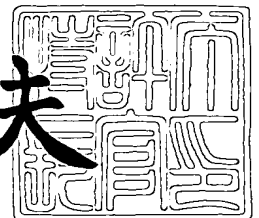
出 願 人 株式会社日立製作所
Applicant(s):



2 0 0 3 年 9 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 4 6 9 3



【書類名】 特許願

【整理番号】 1101025781

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F01N 3/20

【発明の名称】 エンジンの制御装置

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号
株式会社 日立製作所 日立研究所内

【氏名】 中川 慎二

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号
株式会社 日立製作所 日立研究所内

【氏名】 大須賀 稔

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 根本 守

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 嶋田 耕作

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 堀 俊雄

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所



【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンジンの制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンの排気管に配置され、
酸化雰囲気下では NO_x を吸着又は吸蔵など捕捉し、還元雰囲気下では NO_x を放出する NO_x 捕捉触媒と、
 NO_x 捕捉触媒の下流に排気中の NO_x 成分を検出する NO_x センサと、
 NO_x 捕捉触媒のモデルと、
 NO_x 捕捉触媒モデルと NO_x センサの出力に基づいてエンジンの運転状態を制御する装置とを
備えたことを特徴とするエンジンの制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のエンジンの制御装置において、
前記 NO_x 捕捉触媒モデルは、排気成分、空気流量に基づいて、
 NO_x 捕捉触媒内に捕捉される NO_x 量および NO_x 触媒下流の NO_x 量を推定する
ことを特徴とするエンジンの制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のエンジンの制御装置において、前記 NO_x 触媒モデルは、直接又は間接的に空燃比及び吸入空気量を求める手段と、運転状態に基づいて予め定められた NO_x 捕捉触媒上流の NO_x 濃度を求める手段と、前記 NO_x 濃度と前記吸入空気量から前記 NO_x 捕捉触媒に流入する NO_x 量を求める手段と、前記空燃比及び吸入空気量に基づいて予め定められた NO_x 捕捉率を求める手段と、前記 NO_x 捕捉触媒に流入する NO_x 量と前記 NO_x 捕捉率から NO_x 捕捉速度をもとめる手段と、前記空燃比及び吸入空気量に基づいて予め定められた NO_x 脱離速度を求める手段と前記 NO_x 捕捉速度と NO_x 脱離速度の差異に基づいて NO_x 捕捉量を推定する手段を有することを特徴とするエンジンの制御装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のエンジンの制御装置において、前記 NO_x 触媒モデルは、前記 NO_x 捕捉率を前記推定された NO_x 捕捉量に基づいて求められる補正係数により新たな NO_x 捕捉率とすることを特徴とするエンジンの制御装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のエンジンの制御装置において、前記新たな NO_x 捕捉率を NO_x 捕捉触媒下流に設けられた NO_x センサ出力に基づいて補正することを特徴とするエンジンの制御装置。

【請求項 6】

請求項 3 に記載のエンジンの制御装置において、
前記 NO_x センサ出力に基づいて、NO_x 捕捉触媒モデルの捕捉率をオンラインでチューニングする装置を
備えたことを特徴とするエンジンの制御装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載のエンジンの制御装置において、前記 NO_x 捕捉触媒モデルにより演算された NO_x 捕捉触媒内の NO_x 捕捉量もしくは、NO_x センサの値が所定値以上となったとき、リッチスパイク制御を開始することを特徴とするエンジンの制御装置。

【請求項 8】

請求項 1 に記載のエンジンの制御装置において、
NO_x 捕捉触媒モデルで推定される NO_x 触媒内の捕捉量に基づいて、リッチスパイク時のリッチ量もしくはリッチ時間を定める
ことを特徴とするエンジンの制御装置。

【請求項 9】

請求項 3 に記載のエンジンの制御装置において、
リッチスパイク中に NO_x 触媒下流で検出される NO_x 量に基づいて NO_x 捕捉率を補正する
ことを特徴とするエンジンの制御装置。

【請求項 10】

請求項 6 において、
NO_x 捕捉能力を表す捕捉率を NO_x 捕捉触媒モデル内に持ち、
NO_x 捕捉量推定値に基づいて、モデル内の NO_x 捕捉率を調整する装置を
備えたことを特徴とするエンジンの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はエンジンの排気制御装置に関し、特に広域の空燃比で燃焼可能なリーンバーンエンジンの排気浄化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

低燃費型のエンジンの要求に伴い、リーンバーンエンジンが注目されている。リーンバーンエンジンでは、リーン運転中の NO_x 浄化を目的として、排気管に NO_x 捕捉触媒を設けるのが一般的である。この NO_x 捕捉触媒は、酸化雰囲気下では NO_x を捕捉し、還元雰囲気下では NO_x を放出し、エンジンから供給される HC、CO を用いて還元する機能をもつものである。

【0003】

したがって、排気低減を図るには、NO_x 触媒の高効率利用が重要であり、還元雰囲気切换到切り換えるタイミング（リッチスパイク開始タイミング）と供給する還元剤量（リッチスパイク量）の双方の最適化が重要となる。従来技術として、NO_x 触媒下流に NO_x センサを備え、リッチスパイク終了時間を検出する発明が提案されている（例えば特許文献 1）。また、NO_x 触媒下流に NO_x センサを備え、NO_x 触媒の劣化診断を行う発明が提案されている（例えば特許文献 2、3）。

【0004】

【特許文献 1】

特開 2001-271679 号公報

【特許文献 2】

特開平 11-229853 号公報

【特許文献3】

特開 2000-337131号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記いずれの従来技術においても、リッチスパイク開始タイミングおよびリッチスパイク量を最適化するものを提供するものではない。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記事情に鑑み、本発明ではリッチスパイク開始タイミングとリッチスパイク量を最適化する装置を提供するものである。

【0007】

請求項1においては、

エンジンの排気管に、

酸化雰囲気下では NO_x を捕捉し、還元雰囲気下では NO_x を放出する NO_x 捕捉材と三元性能を持つ NO_x 捕捉触媒と、

NO_x 捕捉触媒の下流に排気中の NO_x 成分を検出する NO_x センサと、

NO_x 捕捉触媒のモデルと、

NO_x 捕捉触媒モデルと NO_x センサの出力に基づいてエンジンの運転状態を制御する装置とを

備えたことを特徴とするエンジンの制御装置を提供する。

【0008】

すなわち、 NO_x 触媒モデルを用いることで、 NO_x 触媒の状態、とりわけ、 NO_x 捕捉量を精密に演算し、捕捉 NO_x が飽和する直前に、リッチスパイクを行うことで燃費および排気の最適化を図るものである。さらに、 NO_x 捕捉量に基づいて、最適なリッチスパイク量を供給するものである。また、量産による機差および経時変化による NO_x 捕捉触媒特性のばらつきに起因するモデル誤差に対応するため、 NO_x 捕捉触媒下流に NO_x センサを備え、誤差の補正を行う。このように NO_x 捕捉触媒モデルと NO_x センサの双方を備えることで、リッチスパイク開始タイミングおよびリッチスパイク量の双方を最適化し得るものであ

る。

【0 0 0 9】

請求項 2 においては、

請求項 1 において、

NO_x センサ出力に基づいて、NO_x 捕捉触媒モデルのパラメータをオンラインでチューニングする装置を
備えたことを特徴とするエンジンの制御装置を提供する。

【0 0 1 0】

すなわち、量産による機差および経時変化によるNO_x 捕捉触媒特性のばらつきを原因とするモデル誤差をNO_x センサ出力信号を用いてオンラインチューニングして、精度の良いモデルに基づいた、最適な制御を常時可能とするものである。

【0 0 1 1】

請求項 3 においては、

請求項 1 において、

NO_x 捕捉触媒は、上流排気成分、温度、空気流量などの条件に基づいて、
NO_x 捕捉触媒内に捕捉されるNO_x 量およびNO_x 捕捉触媒下流のNO_x 量を推定する装置を
備えたことを特徴とするエンジンの制御装置を提供する。

【0 0 1 2】

すなわち、リッチスパイクタイミングとリッチスパイク量の最適化に必要な、NO_x 捕捉量および未捕捉分であるNO_x 捕捉触媒下流のNO_x 量をモデルで演算する。また、精度良く演算するために、モデルの入力情報として、触媒上流排気成分、温度、空気流量などの情報を用いるものである。

【0 0 1 3】

請求項 4 においては、

請求項 3 において、モデルにより演算されるNO_x 触媒内に捕捉されるNO_x 量もしくは、NO_x センサの値が所定値以上となったとき、リッチスパイク制御を開始する装置を

備えたことを特徴とするエンジンの制御装置を提供する。

【0014】

すなわち、NO_x 捕捉触媒モデルにより捕捉NO_x 量を演算し、飽和したことを判断し、リッチスパイク開始タイミングを最適化するものである。これによりリーン運転がNO_x 触媒飽和まで行われるので、燃費、排気ともに最適化される。また、モデル誤差を考慮して、NO_x 捕捉触媒下流からのNO_x の流出をNO_x センサで検出し、モデルによる捕捉量推定値が所定値以上にならなくてもリッチスパイクを開始することで、精度向上を図るものである。

【0015】

請求項 5 においては、

請求項 1 において、

NO_x 捕捉触媒モデルで推定されるNO_x 捕捉触媒内の捕捉量に基づいて、リッチスパイク時のリッチ量もしくはリッチ時間を決定する装置を備えたことを特徴とするエンジンの制御装置を提供する。

【0016】

すなわち、NO_x 捕捉触媒モデルにより捕捉NO_x を精度良く推定し、リッチスパイク時、NO_x を還元するのに必要なHC、COを過不足なく供給することで、NO_x、HC、COの排出量を最小限にとどめるものである。

【0017】

請求項 6 においては、

請求項 1 において、

リッチスパイク中にNO_x 捕捉触媒下流で検出されるNO_x 量に基づいてNO_x 捕捉量を推定する装置を備えたことを特徴とするエンジンの制御装置を提供する。

【0018】

すなわち、リッチスパイク時、捕捉NO_x はHC、COによりN₂ に還元されるが、NO_x の一部は還元されずに排出される。これは、還元剤の不足と反応確率が主な要因と考えられるが、供給還元剤量と反応確率が予めわかっているならば、未還元NO_x を触媒下流のNO_x センサにより検出することで、捕捉NO_x 量を

推定することが可能となる。

【0019】

請求項7においては、

請求項6において、

NO_x 捕捉能力を表すパラメータをモデル内に持ち、

NO_x 捕捉量推定値に基づいて、モデル内のNO_x 捕捉能力を表すパラメータを調整する装置を

備えたことを特徴とするエンジンの制御装置を提供する。

【0020】

すなわち、請求項5に記載の装置により、捕捉NO_x 量をオンラインで精度良く演算することが可能であるので、その情報に基づいて、NO_x 捕捉触媒モデル内のNO_x 捕捉能力を調整し、精度の良いモデルに基づいた制御を実現するものである。

【0021】

【発明の実施の形態】

（実施例1）

本実施例では、請求項1，3，4に記載のエンジンの制御装置について述べる。

【0022】

図8は本実施例を示すシステム図である。多気筒で構成される筒内噴射エンジン9において、外部からの空気はエアクリーナ1を通過し、吸気マニホールド4，コレクタ5を経てシリンダー内に流入する。流入空気量は電子スロットル3により調節される。エアフロセンサ2では流入空気量が検出される。クランク角センサ15では、クランク軸の回転角1度毎に信号が出力される。水温センサ14はエンジンの冷却水温度を検出する。またアクセル開度センサ13は、アクセル6の踏み込み量を検出し、それによって運転者の要求トルクを検出する。アクセル開度センサ13，エアフロセンサ2，電子スロットル3に取り付けられた開度センサ17，クランク角センサ15，水温センサ14のそれぞれの信号はコントロールユニット16に送られ、これらセンサ出力からエンジンの運転状態を得て

、空気量，燃料噴射量，点火時期のエンジンの主要な操作量が最適に演算される。コントロールユニット 16 内で演算された燃料噴射量は開弁パルス信号に変換され、シリンダー内に取り付けられた燃料噴射弁 7 に送られる。またコントロールユニット 16 で演算された点火時期で点火されるよう駆動信号が点火プラグ 8 に送られる。噴射された燃料は吸気マニホールドからの空気と混合されエンジン 9 のシリンダー内に流入し混合気を形成する。混合気は所定の点火時期で点火プラグ 8 から発生される火花により爆発しその燃焼圧によりピストンを押し下げエンジンの動力となる。爆発後の排気は排気マニホールド 10 を経て NO_x 捕捉触媒 11 に送り込まれる。排気還流管 18 を通って排気の一部は吸気側に還流される。還流量はバルブ 19 によって制御される。A/F センサ 12 はエンジン 9 と NO_x 捕捉触媒 11 の間に取り付けられており、排気中に含まれる酸素濃度に対して線形の出力特性を持つ。排気中の酸素濃度と空燃比の関係はほぼ線形になっており、したがって酸素濃度を検出する A/F センサ 12 により空燃比を求めることが可能となる。また、NO_x 捕捉触媒 11 は、リーン時は NO_x を捕捉し、リッチ時は NO_x を放出する。NO_x 捕捉触媒 11 には、三元性能も有しており、リッチ時に放出される NO_x を還元する機能を持つ。また、NO_x 捕捉触媒 11 の下流には NO_x センサ 28 が取り付けられている。コントロールユニット 16 では A/F センサ 12 の信号から NO_x 捕捉触媒 11 上流の空燃比を算出し、エンジンシリンダー内混合気の実空燃比が目標空燃比となるよう燃料噴射量もしくは空気量に逐次補正する F/B 制御を行う。また、NO_x センサ 28 の信号もコントロールユニット 16 に送られ、NO_x 捕捉触媒入口温度に応じてエンジンの各運転パラメータが制御される。

【0023】

図 9 はコントロールユニット 16 の内部を示したものである。ECU 16 内には A/F センサ，NO_x センサ，スロットル弁開度センサ，エアフロセンサ，エンジン回転数センサ，水温センサの各センサ出力値が入力され、入力回路 23 にてノイズ除去等の信号処理を行った後、入出力ポート 24 に送られる。入力ポートの値は RAM に保管され、CPU 20 内で演算処理される。演算処理の内容を記述した制御プログラムは ROM 21 に予め書き込まれている。制御プログラム

に従って演算された各アクチュエータ作動量を表す値はRAM 22に保管された後、出力ポート 24に送られる。火花点火燃焼時に用いられる点火プラグの作動信号は点火出力回路内の一次側コイルの通流時はONとなり、非通流時はOFFとなるON・OFF信号がセットされる。点火時期はONからOFFになる時である。出力ポートにセットされた点火プラグ用の信号は点火出力回路 25で燃焼に必要な十分なエネルギーに増幅され点火プラグに供給される。また燃料噴射弁の駆動信号は開弁時ON、閉弁時OFFとなるON・OFF信号がセットされ、燃料噴射弁駆動回路 26で燃料噴射弁を開くに十分なエネルギーに増幅され燃料噴射弁 7に送られる。電子スロットル 3の目標開度を実現する駆動信号は、電子スロットル駆動回路 27を経て、電子スロットル 3に送られる。

【0024】

以下、ROM 21に書き込まれる制御プログラムについて述べる。図 10は制御全体を表したブロック図で、燃料先行型トルクデマンド制御の主要部である。本制御は目標トルク演算部、燃料噴射量演算部、目標当量比演算部、目標空気量演算部、実空気量演算部、目標スロットル開度演算部、スロットル開度制御部からなる。まず、目標トルク演算部でアクセル開度 A_{po} とエンジン回転数 N_e から目標トルク T_{gTc} を演算する。次に目標トルクを実現する燃料噴射量と T_{I0} を演算する。燃料噴射量補正部では、燃料噴射量 T_{I0} がシリンダー内空気の位相に合うように、位相補正を施す。補正後の燃料噴射量を T_I とする。目標当量比演算部では、目標トルク T_{gTc} とエンジン回転数 N_e から目標当量比 T_{gFbya} を演算する。燃料と空気の比を当量比であつかうのは演算上都合がよいからであり、空燃比で扱うことも可能である。なお目標当量比演算部では、均質燃焼と成層燃焼のどちらを行うかも決定する（成層許可フラグ：FPSTR）。目標空気量演算部では燃料噴射量 T_{I0} と目標当量比 T_{gFbya} から目標空気量 T_{gTp} を演算する。後述するが、目標空気量 T_{gTp} は便宜的に一サイクルあたりに一シリンダー内に流入する空気量に規格化した値としている。実空気量演算部ではエアフロセンサで検出される空気の質量流量である Q_a を、 T_{gTp} と同次元である一サイクルあたりに一シリンダー内に流入する実空気量 T_p に換算して出力する。目標スロットル開度演算部では、目標空気量 T_p と実空気量 T_p に基づいて目標スロ

ットル開度 $T_g T_{vo}$ を演算する。スロットル開度演算部では目標スロットル開度 $T_g T_{vo}$ と実開度 T_{vo} からスロットル操作量 T_{duty} を演算する。 T_{duty} は、スロットルモータ駆動用電流を制御する駆動回路へ入力される PWM 信号のデューティ比を表す。また点火時期演算部では、各運転条件に応じて最適な点火時期を演算する。また燃料噴射時期演算部では、各運転条件に応じて最適な噴射時期を演算する。以下、各制御ブロックの詳細説明を行う。

【0025】

1. 目標トルク演算部 (図 11)

図 11 に示されるものであり、 $T_g T_c$ は目標燃焼圧相当トルクを示す。 $T_g T_s$ はアクセル要求分トルク、 $T_g T_l$ はアイドル回転数維持分相当空気流量であり出力と比例関係にあるものである。ここにアクセル要求分はトルク制御、アイドル制御分は出力制御である。アイドル制御の操作量 $T_g T_l$ は出力と比例関係にあるストイキ時の空気流量とする。出力からトルクへ次元変換を行うためのゲイン K / N_e を設けてある。 K はインジェクタの流量特性により決まるものとする。アイドル F / F 制御分 $T_g T_{f0}$ は目標回転数 $T_g N_e$ からテーブル $T_{bl} T_g T_f$ を参照して決まる。アイドル F / B 制御は F / F 分の誤差を補正するために、アイドル時のみ機能する。アイドル時か否かはアクセル開度 A_{po} が所定値 $A_{pl Idle}$ より小さい場合でアイドル時とする。 F / B 制御のアルゴリズムはここでは特に示さないが、例えば PID 制御などが考えられる。 $T_{bl} T_g T_f$ の設定値は実機のデータから決定するのが望ましい。

【0026】

2. 燃料噴射量演算部 (図 12)

ここでは目標燃焼圧トルク $T_g T_c$ を燃料噴射量に変換する。ここに T_{I0} は一気筒、一サイクルあたりの燃料噴射量であり、したがって、 T_{I0} はトルクと比例する。この比例関係を用いて $T_g T_c$ を T_{I0} に変換する。ゲインでもよいが、多少の誤差があることを考慮してテーブル変換としてもよい。設定値は実機データから決定するのが望ましい。

【0027】

3. 燃料噴射量補正部 (図 13)

ここでは燃料噴射量 TIO をシリンダー内空気の位相に合わせるための補正を行う。スロットルからシリンダーまでの空気の伝達特性を無駄時間＋一次遅れ系で近似している。無駄時間を表すパラメータ $n1$ 、一次遅れ系の時定数相当パラメータ $Kair$ の設定値は実機データから決定するのが望ましい。また $n1$ 、 $Kair$ は種々の運転条件によって変化させてもよい。

【0028】

$Tgfbya_f$ は、リッチスパイク時の目標当量比を表す。 $Tgfbya_f$ は、 $Tgfgya$ が理論空燃比以下のとき、1.0 でホールドされる。後述するように、空燃比制御は、リーン側は空気量で、リッチ側は燃料量で制御するためである。

【0029】

4. 目標空気量演算部 (図14)

ここでは目標空気量を演算する。便宜上、目標空気量は一サイクル当たりに一シリンダー内に流入する空気量に規格化した値として演算する。図24に示されるように目標空気量 $TgTp$ は

$$TgTp = TIO \times (1 / Tgfbya_a)$$

で演算される。

【0030】

$Tgfbya_a$ は、 $Tgfgya$ が理論空燃比以上のとき、1.0 でホールドされる。前述のように、空燃比制御は、リーン側は空気量で、リッチ側は燃料量で制御するためである。

【0031】

5. 実空気量演算部 (図15)

ここでは実空気量を演算する。便宜上、実空気量は図25に示されるように一サイクル当たりに一シリンダー内に流入する空気量に規格化した値として演算する。ここに Qa はエアフロセンサ2で検出された空気流量である。また K は Tp が理論空燃比時の燃料噴射量となるよう決定する。 Cyl はエンジンの気筒数である。

【0032】

6. 目標スロットル開度演算部 (図16)

ここでは目標空気量 $T_g T_p$ と実空気量 T_p から目標スロットル開度 $T_g T V O$ を求める。本ブロックでは目標空気量 $T_g T P$ と実空気量 T_p から目標スロットル開度 $T_g T V O$ を求める。F/B制御はPID制御としている。各ゲインは $T_g T P$ と T_p の偏差の大きさと与えるようにしているが、具体的な設定値は実機データより求めるのが望ましい。またD分には高周波ノイズ除去のためのLPF (Low Pass Filter) を設けている。

【0033】

7. スロットル開度制御部 (図17)

ここでは、目標スロットル開度 $T_g T V O$ と実スロットル開度 T_{vo} からスロットル駆動用操作量 T_{duty} を演算する。なお、前述したように T_{duty} はスロットルモータ駆動用電流を制御する駆動回路へ入力されるPWM信号のデューティ比を表す。ここでは、 T_{duty} をPID制御により求めるものとしている。なお、詳細は特記しないがPID制御の各ゲインは実機を用いて最適値にチューニングするのが望ましい。

【0034】

8. 点火時期演算部 (図18)

本ブロックでは、点火時期の演算を行う。図18に示されるように、点火時期 ADV は、 $F P S T R = 1$ のとき、すなわち成層許可時は、 $T_g T_c$ と N_e を用いて、点火時期 $MADV_s$ を参照して得られる。 $F P S T R = 0$ のとき、すなわち成層不許可時は、 $T_g T_c$ と N_e を用いて、点火時期 $MADV_h$ を参照して得られる。

【0035】

$MADV_h$ の値は、いわゆるMBTとなるようにエンジンの性能に応じて決める。また、 $MADV_s$ の値は、燃焼の安定性を考慮して、後述の噴射時期と合わせて最適となるよう決めるのが望ましい。

【0036】

9. 燃料噴射時期演算部 (図19)

本ブロックでは、噴射時期の演算を行う。図18に示されるように、噴射時期 $TITM$ は、 $F P S T R = 1$ のとき、すなわち成層許可時は、 $T_g T_c$ と N_e を用

いて、点火時期 $MTITM_s$ を参照して得られる。 $FPSR = 0$ のとき、すなわち成層不許可時は、 $TgTc$ と Ne を用いて、点火時期 $MTITM_h$ を参照して得られる。 $MTITM_h$ および $MADV_S$ の値は、燃焼の安定性を考慮して、前述の点火時期と合わせて最適となるよう決めるのが望ましい。

【0037】

10. 目標当量比演算部 (図 20)

ここでは、燃焼状態の決定と目標当量比の演算を行う。 $FPSR$ は成層燃焼許可フラグであり、 $FPSR = 1$ のとき成層燃焼を行うべく、噴射時期、点火時期、噴射量、空気量が制御される。具体的には、 $FPSR$ は、 $TWN > KTWN$ かつ $TgTc < KTgTc$ かつ $Ne < KNe$ かつ $FRSEXE = 0$ のとき、成層許可許可フラグ $FPSR = 1$ とする。それ以外の場合は $FPSR = 0$ とする。ここに

$KTWN$: 成層許可水温

$KTgTc$: 成層許可トルク

KNe : 成層許可回転数

である。各設定値は、エンジンの性能に合わせて決めるのが望ましい。成層燃焼許可時、すなわち $FPSR = 1$ のときは成層燃焼用目標当量比マップ

$Mtgfba_s$ を目標燃焼圧トルク $TgTc$ と回転数 Ne から参照される値を目標当量比 $TgFbya$ とする。 $FPSR = 0$ のときは均質燃焼とし、均質燃焼用目標当量比マップ $Mtgfba$ を目標燃焼圧トルク $TgTc$ と回転数 Ne から参照される値を目標当量比 $TgFbya$ とする。成層燃焼用目標当量比マップ $Mtgfba_s$ および均質燃焼用目標当量比マップ $Mtgfba$ の設定値は実機データから決定するのが望ましい。

【0038】

リッチスパイクフラグ $FRSEXE$ は、リッチスパイク中は 1、それ以外は 0 となる。また、リッチスパイクの時間および量は $RSHOS$ によって均質時目標当量比を補正することで与えられる。

【0039】

11. リッチスパイクフラグ演算部 (図 21)

ここでは、リッチスパイクフラグ $FRSEXE$ の演算を行う。 $FRSEXE$ は、 $FPSTR=0$ もしくは、 $NOxAds > KNOxADS$ もしくは、 $VNOx > KVNOx$ のいずれが成立したとき $FRSEXE=1$ とする。ただし、 $FRSEXE=0 \rightarrow 1$ となって $TimeRS$ 経過後は、 $FRSEXE=0$ とする。

【0040】

ここに

$NOxADS$: モデルで推定される NOx 捕捉量。

【0041】

$KNOxADS$: リッチスパイク要求 $NOxADS$ 敷居値。

【0042】

$VNOx$: NOx センサ出力

$KVNOx$: リッチスパイク要求 $VNOx$ 敷居値

である。

【0043】

すなわち、モデルによる NOx 捕捉量が所定値以上となった場合、もしくは NOx センサの値が所定値以上となったときは、 NOx 触媒内の捕捉量が飽和したと判断してリッチスパイクを開始するものである。

【0044】

また、リッチスパイク時間は、図中にあるように、 $TimeRS$ で与えるものとする。

【0045】

$KNOxADS$ 、 $KVNOx$ は、触媒、エンジンの性能を考慮して、目標排気性能から決めるのが望ましい。

【0046】

12. エンジンアウト排気モデル (図22)

図22は、エンジンアウト排気モデルを表している。図22に示されるように、エンジンアウトの $H C$ 濃度および NOx 濃度は、 $FPSTR=1$ のとき、すなわち成層許可時は、 $TgTc$ と Ne を用いて、 $MapHC_s$ および $MapNOx_s$ を参照して得られる。 $FPSTR=0$ のとき、すなわち成層不許可時は、 $TgTc$ と

Neを用いて、MapHC_hおよびMapNO_x_hを参照して得られる。各マップの値は、エンジン性能から決めるのが望ましい。

【0047】

13. NO_x捕捉触媒モデル (図23)

図23は、NO_x捕捉触媒モデルを表している。

【0048】

捕捉状態か脱離状態かを実空燃比RABFで判断する。具体的には、RABF < KRABFのとき、還元雰囲気とし、脱離状態とする。脱離速度NO₂__Desは実空気量QAとRABFからマップを参照して得られる。脱離NO_xにエンジンアウトのNO_xを加えたものを還元雰囲気時の触媒下流NO₂としている。また酸化雰囲気時すなわち捕捉状態時の処理は以下の通りである。

【0049】

すなわち、

(1) エンジンアウトNO_xに単位時間当たりの空気量QAを乗じて、単位時間あたりのNO量Mass_NOに変換する。

(2) Mass_NOにRat_Oxi (NOからNO₂への酸化効率) を乗じて単位時間あたりのNO₂量Mass_NO₂に変換する。

(3) Mass_NO₂に捕捉率Rat_Adsを乗じて、捕捉速度NO₂_Adsを演算する。Rat_Adsは、捕捉容量係数Cap_AdsとQAとRABFからマップを参照して得られる値の積として与えるものとした。

(4) 捕捉速度NO₂_Adsを積算、脱離速度NO₂_Desを減算することで、t時でのNO₂の捕捉量としている。さらに、捕捉量係数Cap_Adsは、t時でのNO₂の吸着量からマップを参照する仕様としている。

【0050】

なお、ここでは、NO_x捕捉および脱離性能のみ表しているが、実際の触媒には三元性能も含まれているので、モデルにそれを追加するのもよい。三元性能モデルは、すでにいくつか提案されているので、ここでは、言及しない。なお、本モデルの各パラメータは触媒の特性に合わせて、決めるのがよい。

【0051】

14. RHOS演算部 (図24)

図24は、RHOS演算部を表している。リッチスパイクフラグFRSEXE = 1 のとき、 $RS\ RHOS = Depth\ RS$ として、目標当量比をリッチ側に補正する。それ以外の場合は、 $RHOS = 1.0$ とする。DepthRSは、触媒の特性に合わせて決めるのがよい。

【0052】

(実施例2)

本実施例では、請求項5に記載のエンジンの制御装置について述べる。

【0053】

図8はエンジン制御システム図であり、実施例1におけるシステム図と同じものであるので説明は省略する。図9はコントロールユニット16の内部を示したものであり、実施例1と同じであるので、説明は省略する。図10は制御全体を表したブロック図であり、実施例1と同じであるので説明は省略する。以下、各制御ブロックの詳細説明を行う。

【0054】

1. 目標トルク演算部 (図11)

図11に示されるものであり、実施例1と同じであるので説明は省略する。

【0055】

2. 燃料噴射量演算部 (図12)

図12に示されるものであり、実施例1と同じであるので説明は省略する。

【0056】

3. 燃料噴射量補正部 (図13)

図13に示されるものであり、実施例1と同じであるので説明は省略する。

【0057】

4. 目標空気量演算部 (図14)

図14に示されるものであり、実施例1と同じであるので説明は省略する。

【0058】

5. 実空気量演算部 (図15)

図15に示されるものであり、実施例1と同じであるので説明は省略する。

【0059】

6. 目標スロットル開度演算部 (図16)

図16に示されるものであり、実施例1と同じであるので説明は省略する。

【0060】

7. スロットル開度制御部 (図17)

図17に示されるものであり、実施例1と同じであるので説明は省略する。

【0061】

8. 点火時期演算部 (図18)

図17に示されるものであり、実施例1と同じであるので説明は省略する。

【0062】

9. 燃料噴射時期演算部 (図19)

図18に示されるものであり、実施例1と同じであるので説明は省略する。

【0063】

10. 目標当量比演算部 (図25)

図25に示されるものであり、実施例1の目標当量比演算部とは、リッチスパイクフラグ演算から出力されるNO₂_AdsがRHOS演算部に入力されている点が異なる。

【0064】

11. リッチスパイクフラグ演算部 (図21)

図21に示されるものであり、実施例1と同じであるので説明は省略する。

【0065】

12. エンジンアウト排気モデル (図22)

図22に示されるものであり、実施例1と同じであるので説明は省略する。

【0066】13. NO_x捕捉触媒モデル (図23)

図23に示されるものであり、実施例1と同じであるので説明は省略する。

【0067】

14. RHOS演算部 (図26)

図26に示されるものであり、実施例1のRHOS演算部とは、DepthRSが

NO₂_AdsからマップMdepthR Sを参照して得られる点で異なる。すなわちモデルで演算されるNO₂捕捉量NO₂_Ads に応じてリッチスパイク量DepthR Sを決めるものである。具体的な値は、触媒の性能に応じて決めるのがよい。

【0068】

(実施例3)

本実施例では、請求項6に記載のエンジンの制御装置について述べる。

【0069】

図8はエンジン制御システム図であり、実施例1におけるシステム図と同じものであるので説明は省略する。図9はコントロールユニット16の内部を示したものであり、実施例1と同じであるので、説明は省略する。図10は制御全体を表したブロック図であり、実施例1と同じであるので説明は省略する。以下、各制御ブロックの詳細説明を行う。

【0070】

1. 目標トルク演算部(図11)

図11に示されるものであり、実施例1と同じであるので説明は省略する。

【0071】

2. 燃料噴射量演算部(図12)

図12に示されるものであり、実施例1と同じであるので説明は省略する。

【0072】

3. 燃料噴射量補正部(図13)

図13に示されるものであり、実施例1と同じであるので説明は省略する。

【0073】

4. 目標空気量演算部(図14)

図14に示されるものであり、実施例1と同じであるので説明は省略する。

【0074】

5. 実空気量演算部(図15)

図15に示されるものであり、実施例1と同じであるので説明は省略する。

【0075】

6. 目標スロットル開度演算部 (図 16)

図 16 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0076】

7. スロットル開度制御部 (図 17)

図 17 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0077】

8. 点火時期演算部 (図 18)

図 17 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0078】

9. 燃料噴射時期演算部 (図 19)

図 18 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0079】

10. 目標当量比演算部 (図 20)

図 20 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0080】

11. リッチスパイクフラグ演算部 (図 27)

図 27 に示されるものであり、実施例 1 のリッチスパイクフラグ演算部に、捕捉量演算部が追加されている。

【0081】

12. エンジンアウト排気モデル (図 22)

図 22 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0082】

13. NO_x 捕捉触媒モデル (図 23)

図 23 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0083】

14. RHOS 演算部 (図 24)

図 24 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0084】

15. 捕捉量演算 (図 28)

ここでは、 NO_x センサの出力を利用して、リーン時に NO_x 捕捉触媒内に捕捉されている NO_x 量を演算する。具体的には、リッチスパイク中、すなわち、 $\text{FRSEXE} = 1$ のときの NO_x センサ出力 V_{NO_x} の値を積算し、マップ MCapNO_x で変換した値を NO_x 捕捉容量 $\text{CapNO}_x 1$ とするものである。これは、図 29 に示されるように、リッチスパイク時、 NO_x 触媒下流から排出される未浄化 NO_x 量と捕捉 NO_x 量との間に相関あることを利用してものである。

【0085】

(実施例 4)

本実施例では、請求項 2, 7 に記載のエンジンの制御装置について述べる。

【0086】

図 8 はエンジン制御システム図であり、実施例 1 におけるシステム図と同じものであるので説明は省略する。図 9 はコントロールユニット 16 の内部を示したものであり、実施例 1 と同じであるので、説明は省略する。図 10 は制御全体を表したブロック図であり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。以下、各制御ブロックの詳細説明を行う。

【0087】

1. 目標トルク演算部 (図 11)

図 11 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0088】

2. 燃料噴射量演算部 (図 12)

図 12 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0089】

3. 燃料噴射量補正部 (図 13)

図 13 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0090】

4. 目標空気量演算部 (図 14)

図 14 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0091】

5. 実空気量演算部 (図 15)

図 15 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0092】

6. 目標スロットル開度演算部 (図 16)

図 16 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0093】

7. スロットル開度制御部 (図 17)

図 17 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0094】

8. 点火時期演算部 (図 18)

図 17 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0095】

9. 燃料噴射時期演算部 (図 19)

図 18 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0096】

10. 目標当量比演算部 (図 20)

図 20 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0097】

11. リッチスパイクフラグ演算部 (図 30)

図 30 に示されるものであり、実施例 3 のリッチスパイクフラグ演算部に対して、 NO_x 捕捉容量 $\text{CapNO}_x 1$ が、 NO_x 捕捉触媒モデルに入力されている。

【0098】

12. エンジンアウト排気モデル (図 22)

図 22 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0099】

13. NO_x 捕捉触媒モデル (図 31)

図 31 に表されるものであり、実施例 1 ~ 3 における NO_x 捕捉触媒モデルに対して、捕捉容量係数 Cap_Ads が、捕捉容量補正係数 Cap_Hos で補正される機能が追加されている。これは、実施例 3 で述べた、オンラインで NO_x 触媒の捕

捉容量を検出した結果を、モデルに反映させてオンラインチューニングを行うようにしたものである。

【0100】

14. RHOS演算部 (図24)

図24に示されるものであり、実施例1と同じであるので説明は省略する。

【0101】

15. 吸着量演算 (図28)

図28に示されるものであり、実施例3と同じであるので説明は省略する。

【0102】

(実施例5)

ここでは、請求項2, 7に記載のエンジンの制御装置について、もうひとつの実施例について述べる。

【0103】

図8はエンジン制御システム図であり、実施例1におけるシステム図と同じものであるので説明は省略する。図9はコントロールユニット16の内部を示したものであり、実施例1と同じであるので、説明は省略する。図10は制御全体を表したブロック図であり、実施例1と同じであるので説明は省略する。以下、各制御ブロックの詳細説明を行う。

【0104】

1. 目標トルク演算部 (図11)

図11に示されるものであり、実施例1と同じであるので説明は省略する。

【0105】

2. 燃料噴射量演算部 (図12)

図12に示されるものであり、実施例1と同じであるので説明は省略する。

【0106】

3. 燃料噴射量補正部 (図13)

図13に示されるものであり、実施例1と同じであるので説明は省略する。

【0107】

4. 目標空気量演算部 (図14)

図 14 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0108】

5. 実空気量演算部 (図 15)

図 15 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0109】

6. 目標スロットル開度演算部 (図 16)

図 16 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0110】

7. スロットル開度制御部 (図 17)

図 17 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0111】

8. 点火時期演算部 (図 18)

図 17 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0112】

9. 燃料噴射時期演算部 (図 19)

図 18 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0113】

10. 目標当量比演算部 (図 20)

図 20 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0114】

11. リッチスパイクフラグ演算部 (図 32)

図 32 に示されるものであり、実施例 3 のリッチスパイクフラグ演算部に対して、 NO_x 捕捉容量 $\text{CapNO}_x 2$ が、 NO_x 捕捉触媒モデルに入力されている。 $\text{CapNO}_x 2$ の演算方法は、後述する。

【0115】

12. エンジンアウト排気モデル (図 22)

図 22 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0116】

13. NO_x 捕捉触媒モデル (図 33)

図 33 に表されるものであり、実施例 4 における NO_x 捕捉触媒モデルに対して、捕捉容量補正係数 Cap_Hos が $\text{Cap_NO}_x 2$ によりマップを参照して得られる点が異なる。

【0117】

14. RHOS 演算部 (図 24)

図 24 に示されるものであり、実施例 1 と同じであるので説明は省略する。

【0118】

15. 捕捉量演算 (図 34)

ここでは、 $\text{Cap_NO}_x 2$ を演算する。具体的には、モデルにより演算される NO_x 捕捉触媒下流の NO_x と、 NO_x センサで検出される NO_x 捕捉触媒下流の値を比較して、その差を持って、捕捉容量 $\text{Cap_NO}_x 2$ とするものである。たとえば、捕捉容量が低下した場合、モデルにより予想される触媒下流 NO_x が敷居値 KNO_2_Ex を超えるよりも早く、 NO_x センサの出力値が敷居値 KVNO_x を超える現象が起きる。これにより、触媒の特性変化を検出するものである。

【0119】

なお、捕捉容量推定方法として、実施例 4 と 5 の二つの方法を挙げたが、双方を同時に用いることで、より精度が高くなることを付言しておく。また、リッチスパイク用補正当量比 RHOS の演算は、実施例 2 における方法を実施例 3～5 でも適用可能であることも付言しておく。

【0120】

【発明の効果】

本発明によれば、 NO_x 捕捉触媒を備えるリーンバーンエンジンにおいて、 NO_x 捕捉触媒のリッチスパイク開始タイミングとリッチスパイク量を最適化するので、排気が低減される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

請求項 1 に記載のエンジンの制御装置を表した図。

【図 2】

請求項 2 に記載のエンジンの制御装置を表した図。

【図 3】

請求項 3 に記載のエンジンの制御装置を表した図。

【図 4】

請求項 4 に記載のエンジンの制御装置を表した図。

【図 5】

請求項 5 に記載のエンジンの制御装置を表した図。

【図 6】

請求項 6 に記載のエンジンの制御装置を表した図。

【図 7】

請求項 7 に記載のエンジンの制御装置を表した図。

【図 8】

実施例 1 ～ 5 におけるエンジン制御システム図。

【図 9】

実施例 1 ～ 5 におけるコントロールユニットの内部を表した図。

【図 10】

実施例 1 ～ 5 における制御全体を表したブロック図。

【図 11】

実施例 1 ～ 5 における目標トルク演算部のブロック図。

【図 12】

実施例 1 ～ 5 における燃料噴射量演算部。

【図 13】

実施例 1 ～ 5 における燃料噴射量補正部。

【図 14】

実施例 1 ～ 5 における目標空気量演算部。

【図 15】

実施例 1 ～ 5 における実空気量演算部。

【図 16】

実施例 1 ～ 5 における目標スロットル開度演算部。

【図 1 7】

実施例 1 ～ 5 におけるスロットル開度制御部。

【図 1 8】

実施例 1 ～ 5 における点火時期演算部。

【図 1 9】

実施例 1 ～ 5 における噴射時期演算部。

【図 2 0】

実施例 1, 3 ～ 5 における目標当量比演算部。

【図 2 1】

実施例 1, 2 におけるリッチスパイクフラグ演算部。

【図 2 2】

実施例 1 ～ 5 におけるエンジンアウト排気モデル。

【図 2 3】

実施例 1 ～ 3 における NO_x 捕捉触媒モデル。

【図 2 4】

実施例 1, 3 ～ 5 における RHOS 演算部。

【図 2 5】

実施例 2 における目標当量比演算部。

【図 2 6】

実施例 2 における RHOS 演算部。

【図 2 7】

実施例 3 におけるリッチスパイクフラグ演算部。

【図 2 8】

実施例 3, 4 における捕捉量演算部。

【図 2 9】

実施例 3 における捕捉量演算原理を表した図。

【図 3 0】

実施例 4 におけるリッチスパイクフラグ演算部。

【図 3 1】

実施例 4 における NO_x 捕捉触媒モデル。

【図 3 2】

実施例 5 におけるリッチスパイクフラグ演算部。

【図 3 3】

実施例 5 における NO_x 捕捉触媒モデル。

【図 3 4】

実施例 5 における捕捉量演算部。

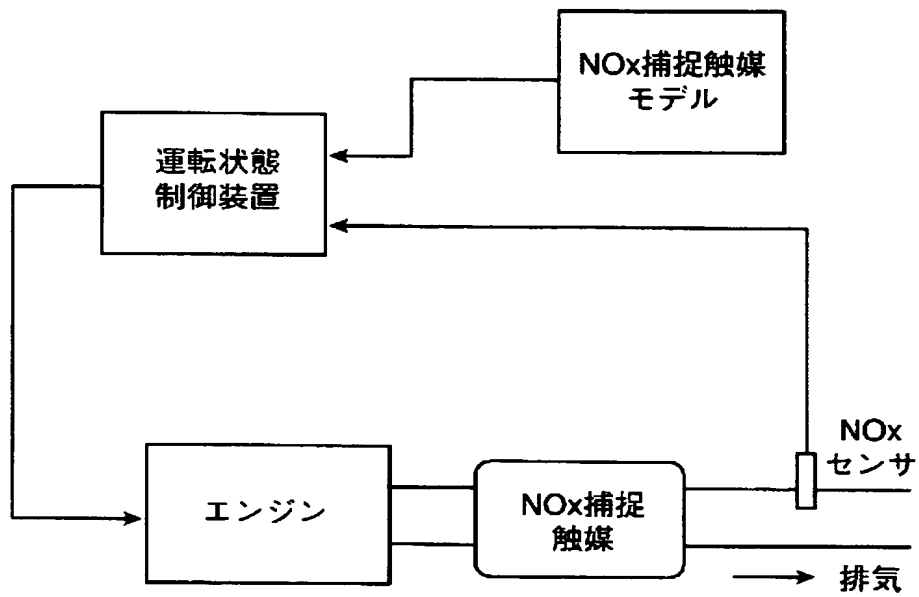
【符号の説明】

1…エアクリーナ、2…エアフロセンサ、3…電子スロットル、4…吸気マニホールド、5…コレクタ、6…アクセル、7…筒内噴射用燃料噴射弁、8…点火プラグ、9…エンジン、10…排気マニホールド、11…NO_x 捕捉触媒、12…A/Fセンサ、13…アクセル開度センサ、14…水温センサ、15…クランク角センサ、16…コントロールユニット、17…スロットル開度センサ、18…排気還流管、19…排気還流量調節バルブ、20…コントロールユニット内に実装されるCPU、21…コントロールユニット内に実装されるROM、22…コントロールユニット内に実装されるRAM、23…コントロールユニット内に実装される各種センサの入力回路、24…各種センサ信号の入力、アクチュエータ動作信号を出力するポート、25…点火プラグに適切なタイミングで駆動信号を出力する点火出力回路、26…燃料噴射弁に適切なパルスを出力する燃料噴射弁駆動回路、27…電子スロットル駆動回路、28…NO_x センサ。

【書類名】 図面

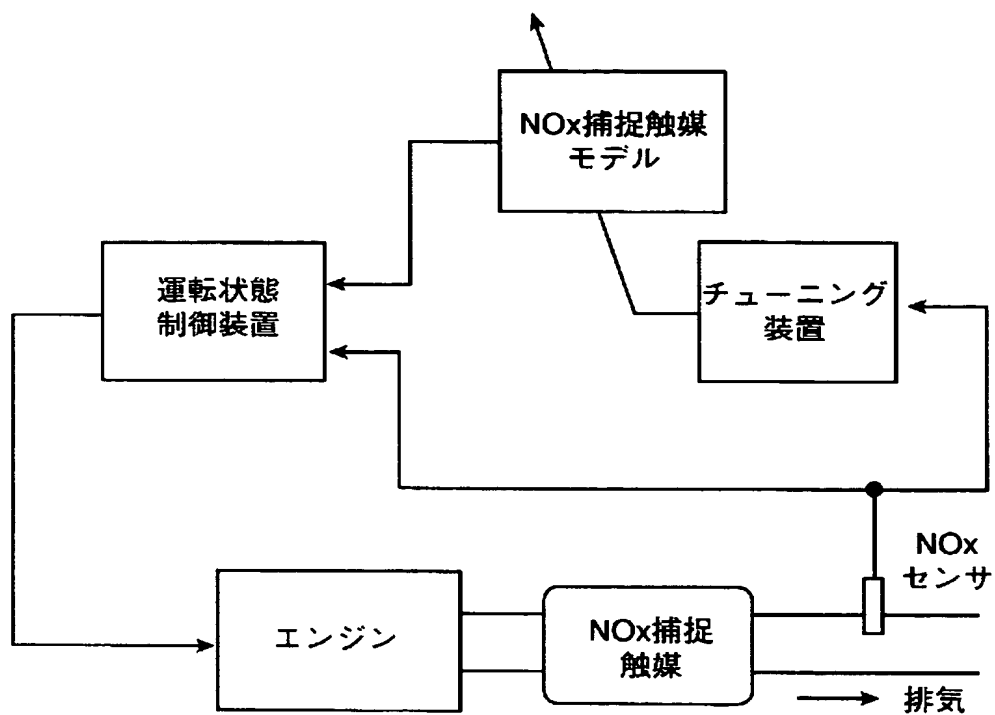
【図 1】

図 1



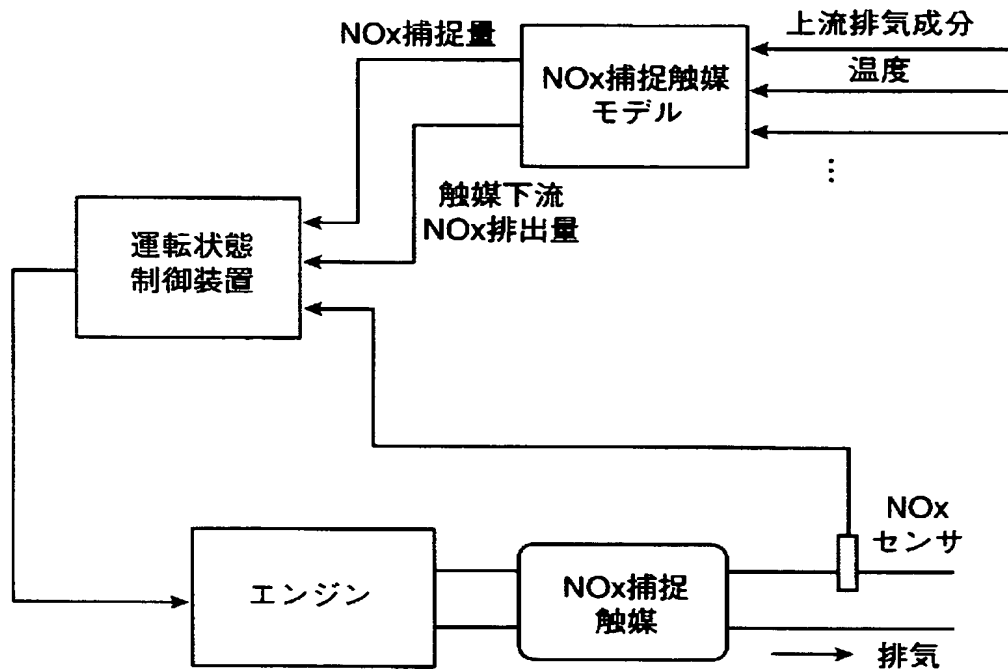
【図 2】

図 2



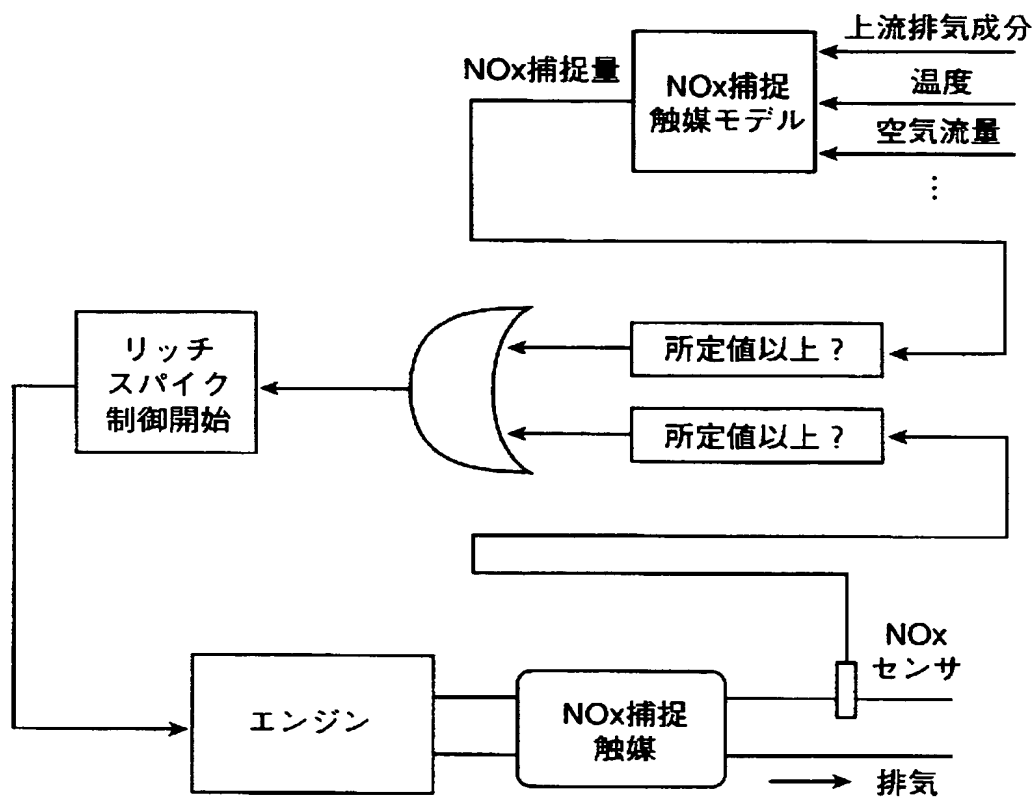
【図 3】

図 3



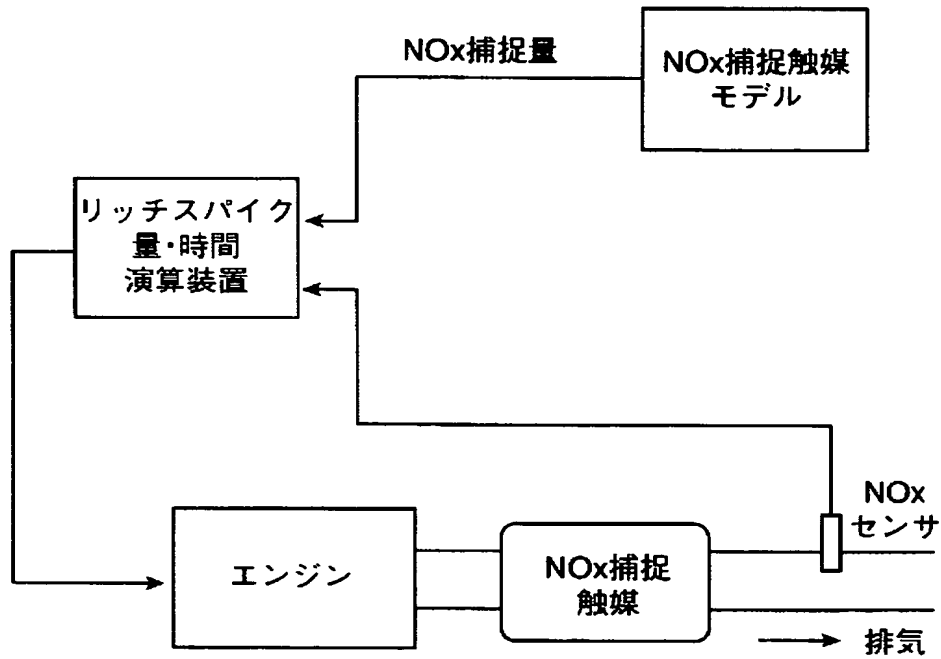
【図 4】

図 4



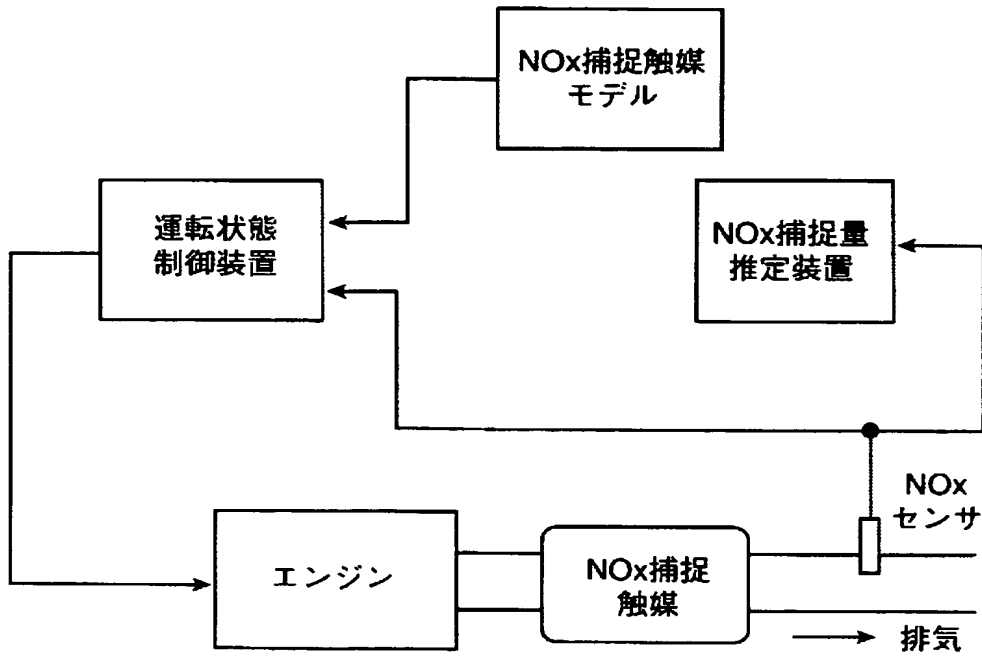
【図 5】

図 5

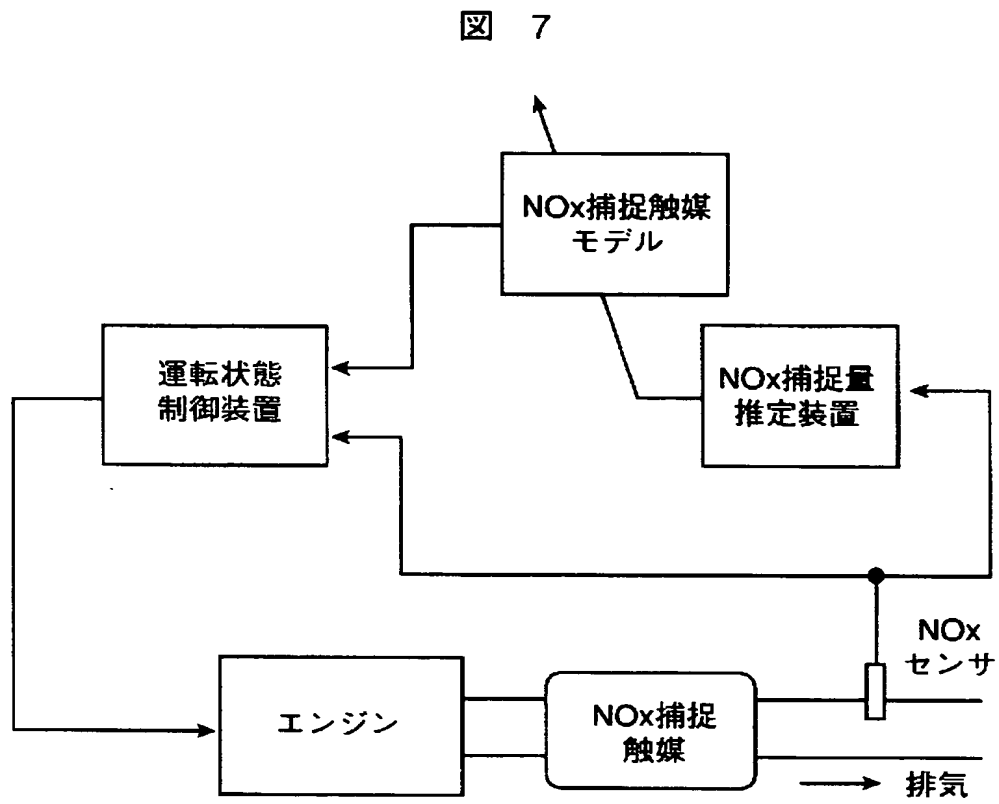


【図 6】

図 6

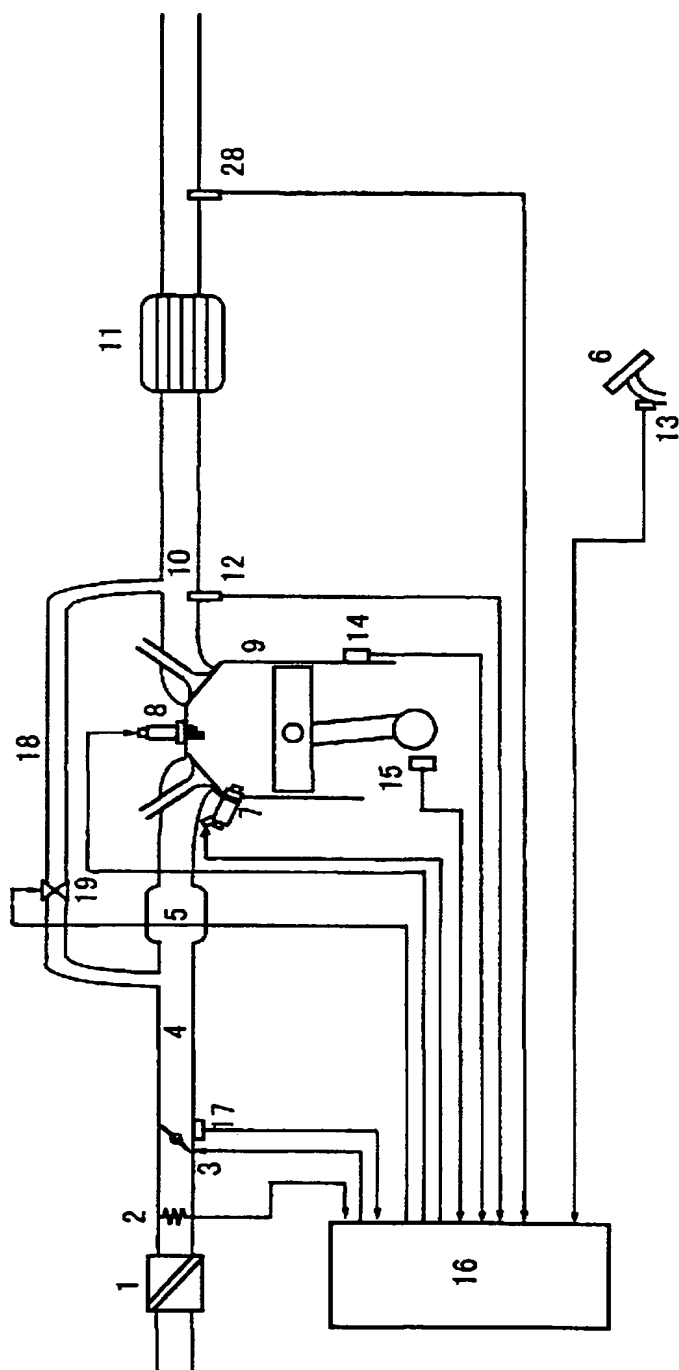


【図 7】



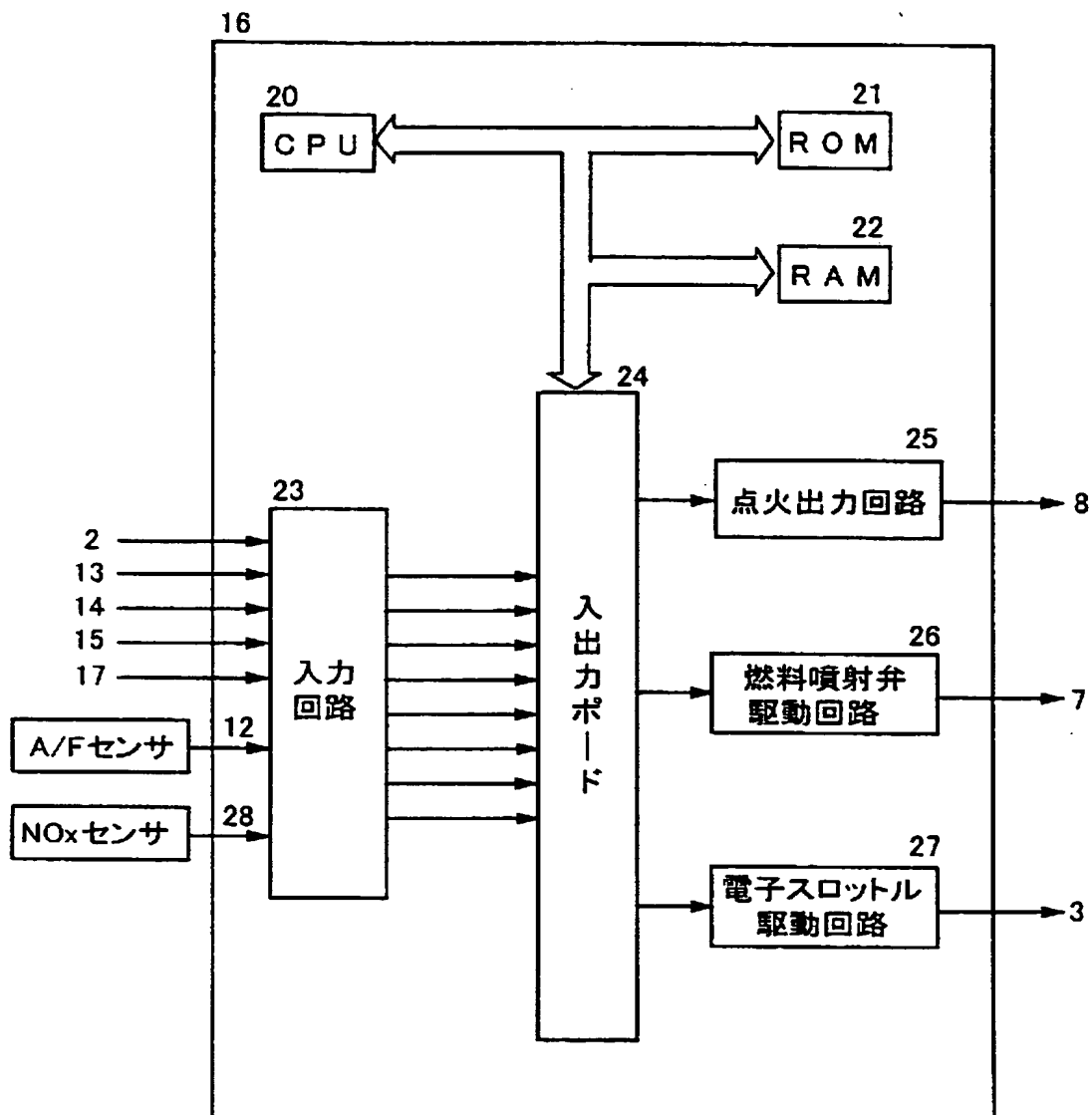
【図 8】

図 8



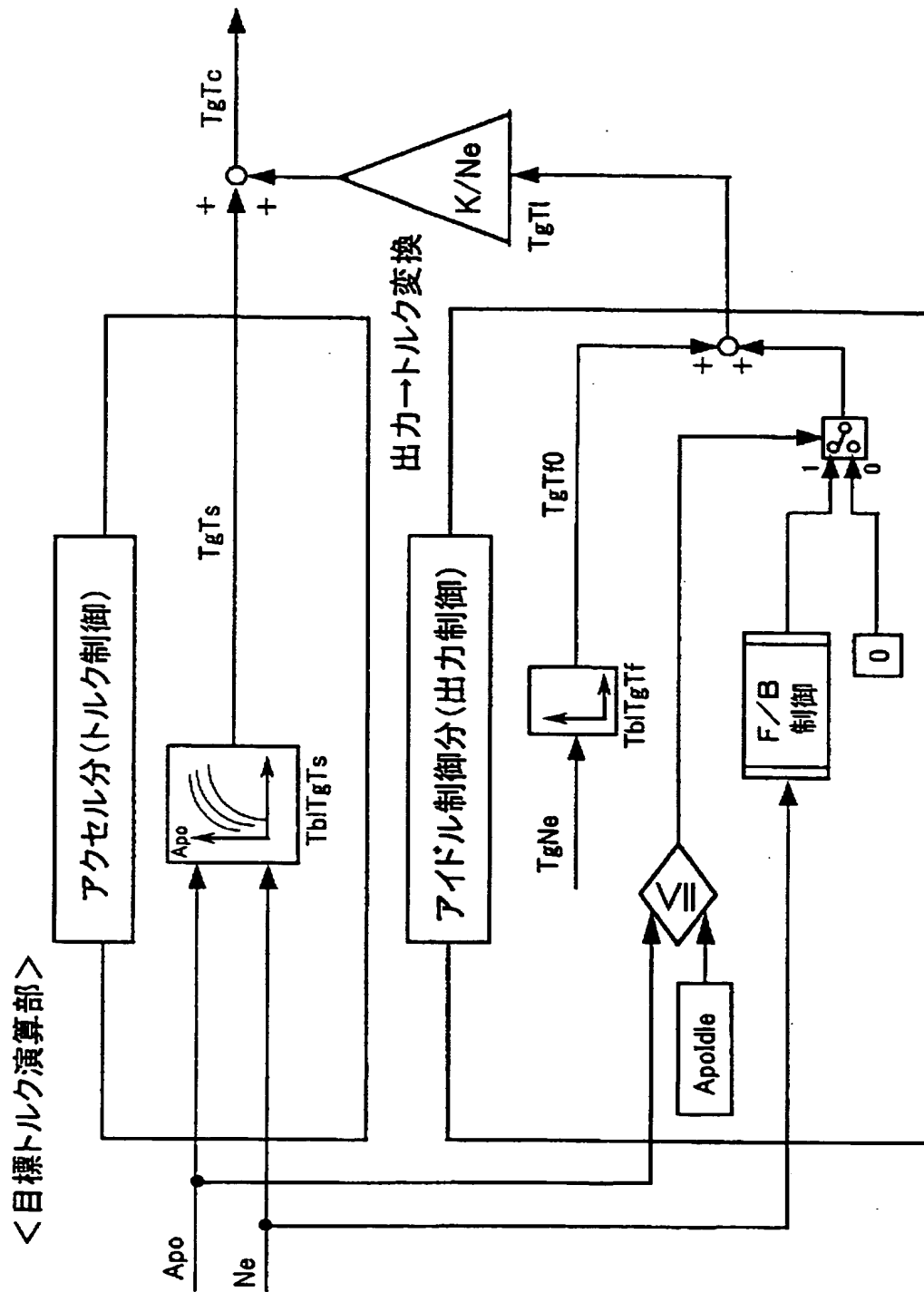
【図 9】

図 9



【図 11】

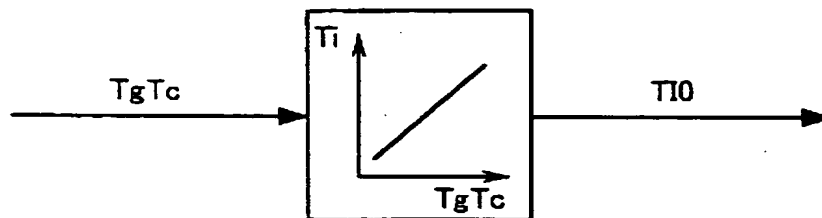
図 11



【図 12】

圖 12

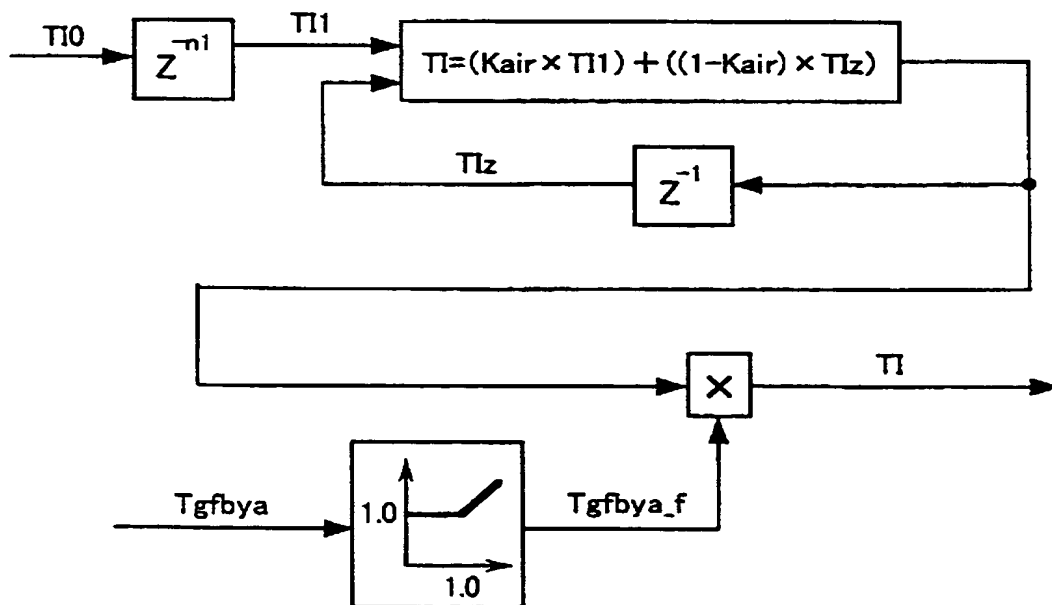
＜燃料噴射量演算部＞



【図 13】

13

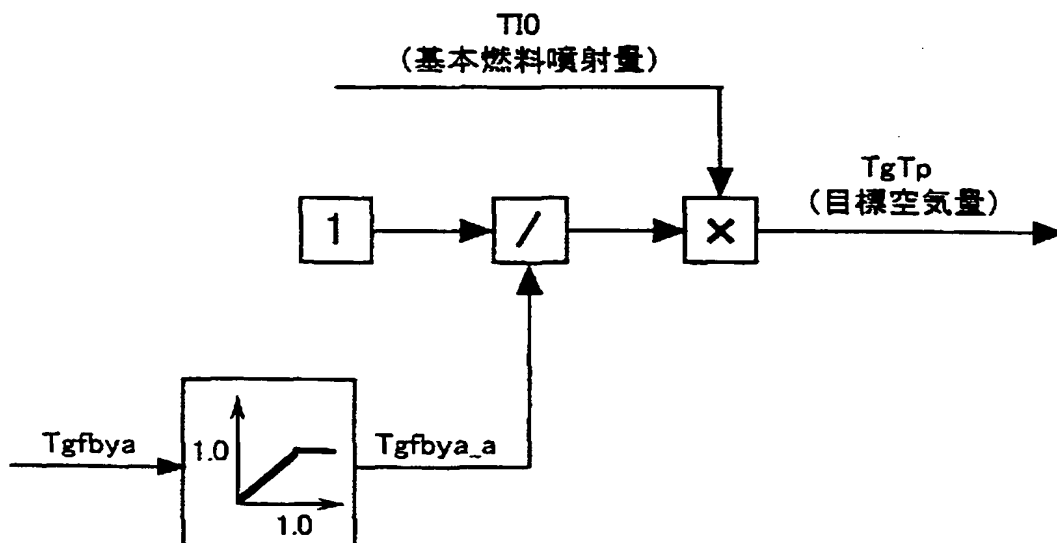
＜燃料噴射量補正部＞



【図 14】

図 14

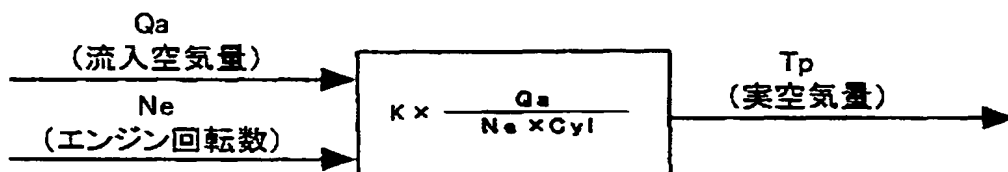
<目標空気量演算部>



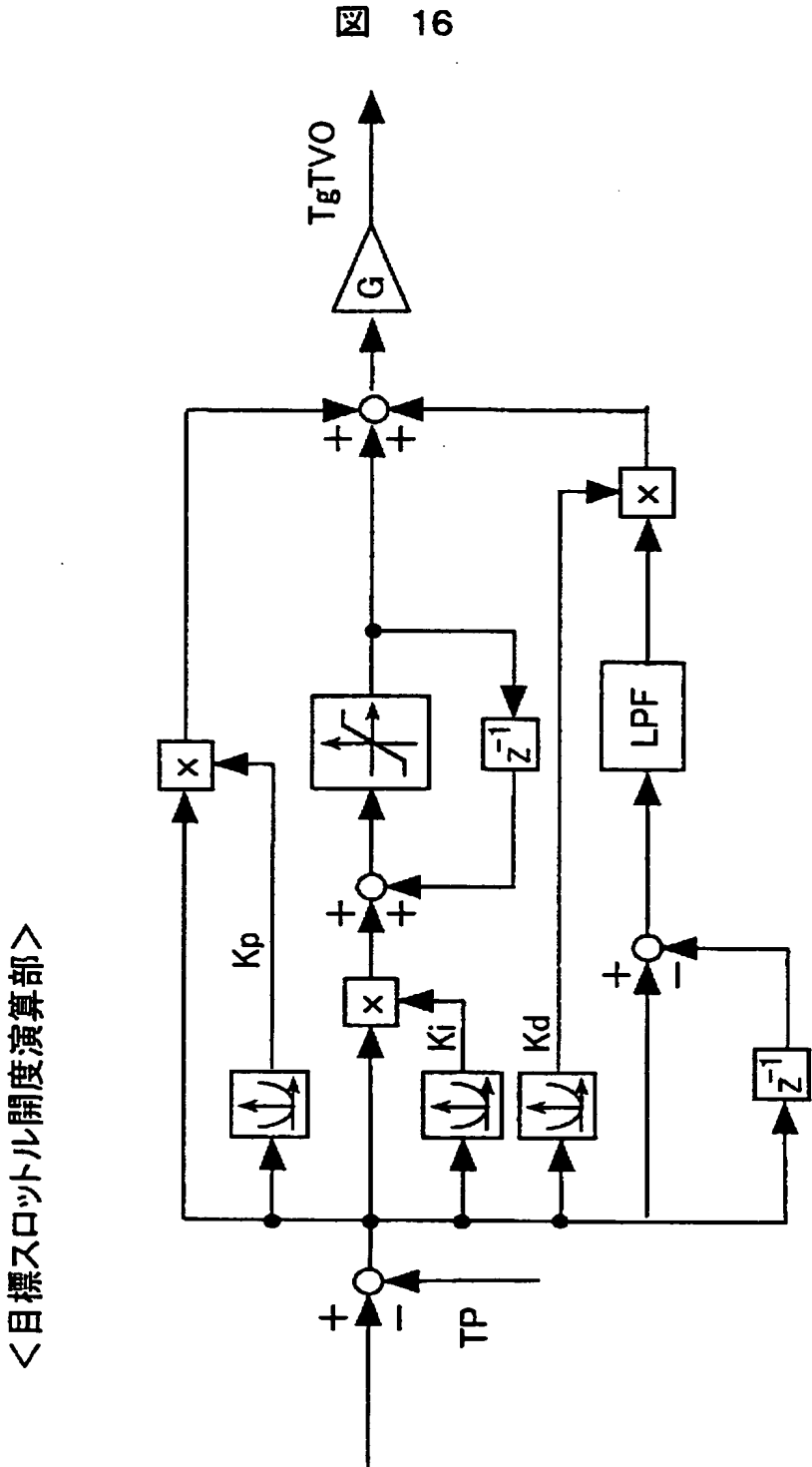
【図 15】

図 15

<実空気量演算部>



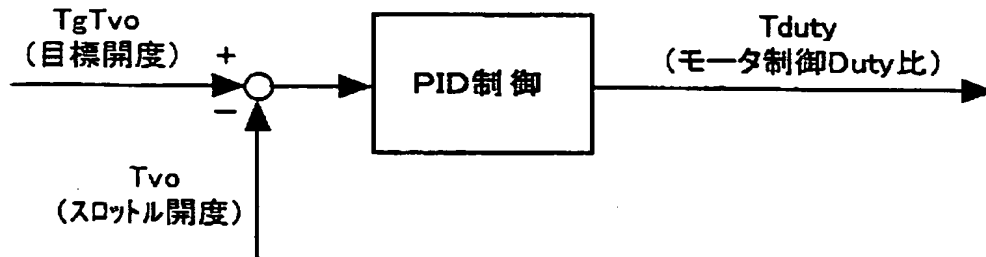
【図 16】



【図 17】

図 17

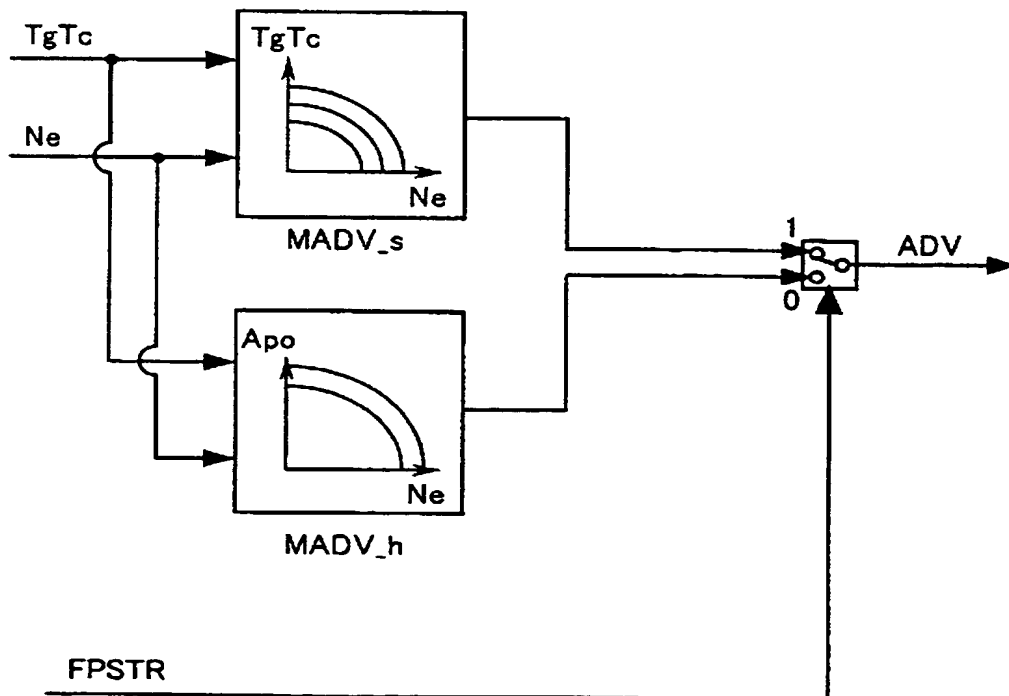
<スロットル開度制御部>



【図 18】

図 18

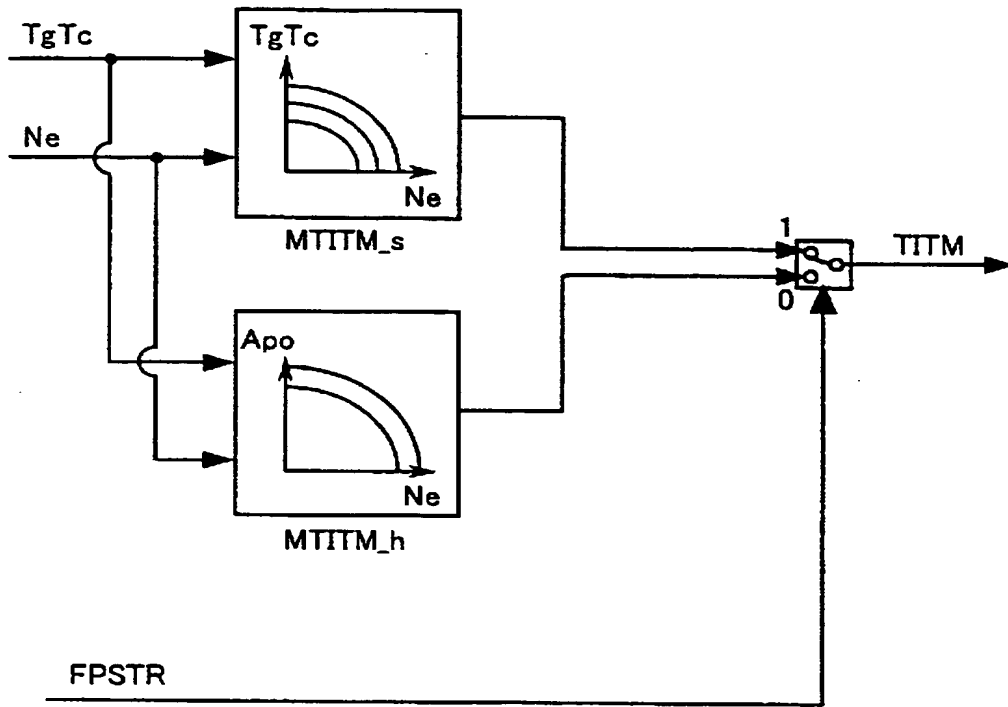
<点火時期演算部>



【図 19】

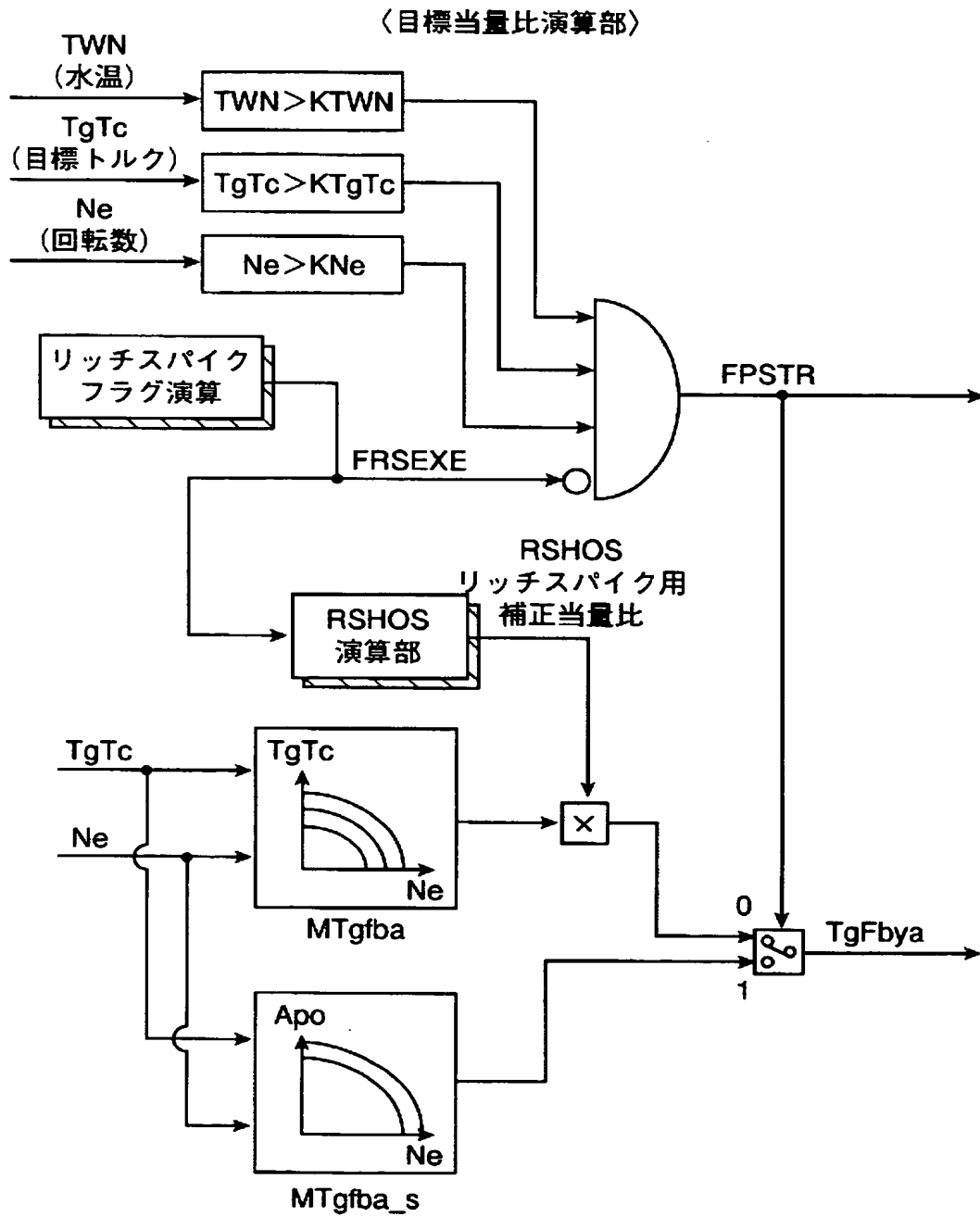
図 19

<燃料噴射時期演算部>



【図 20】

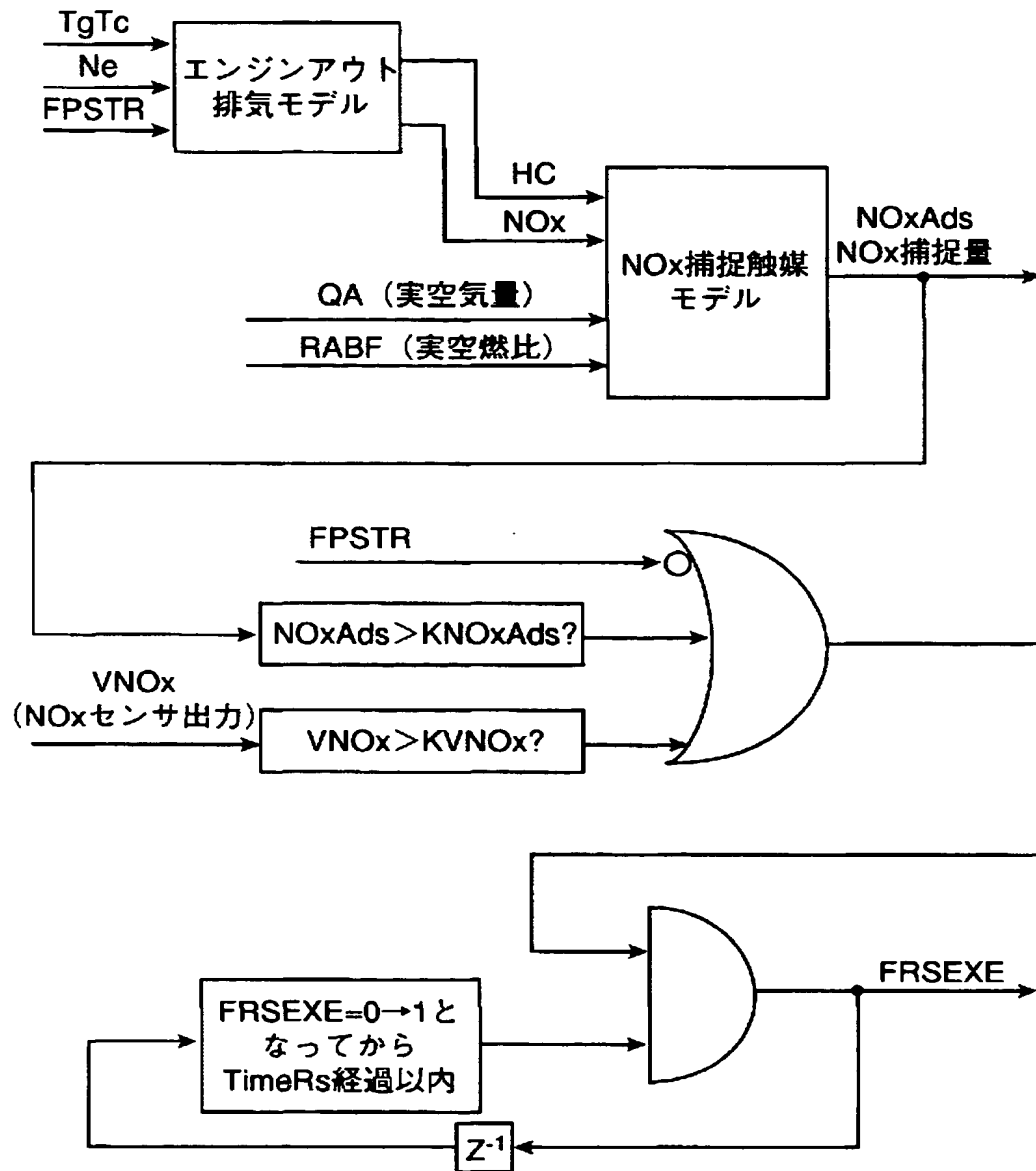
図 20



【図 21】

図 21

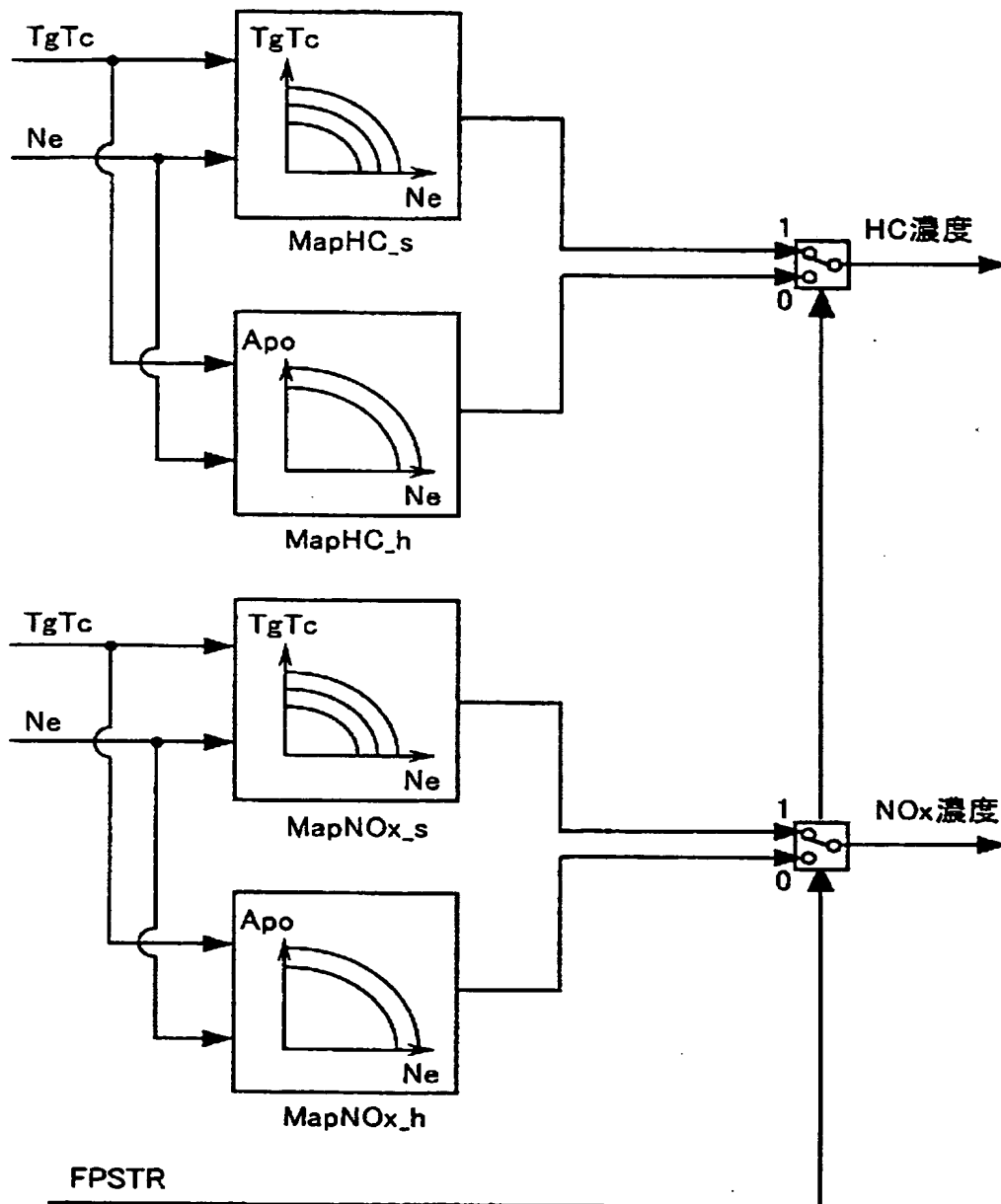
〈リッチスパイクフラグ演算〉



【図 22】

図 22

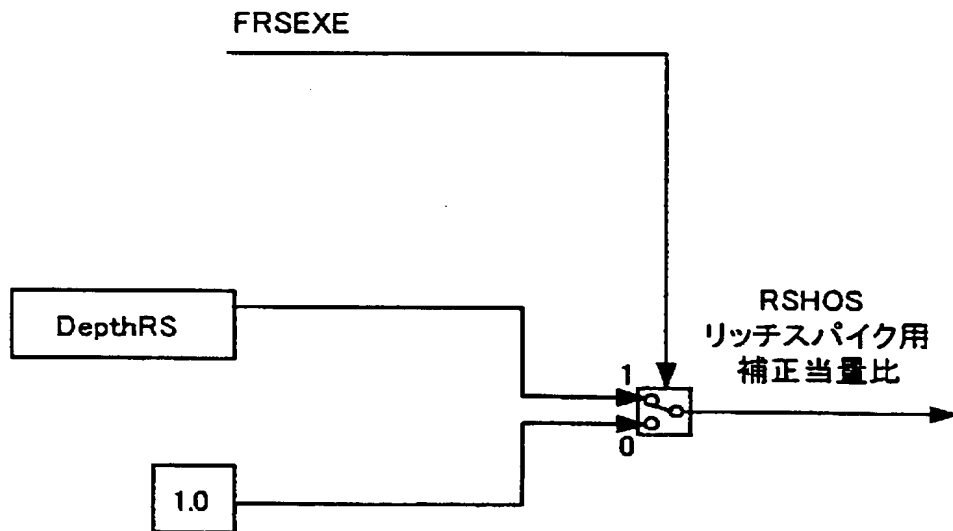
<エンジンアウト排気モデル>



【図 24】

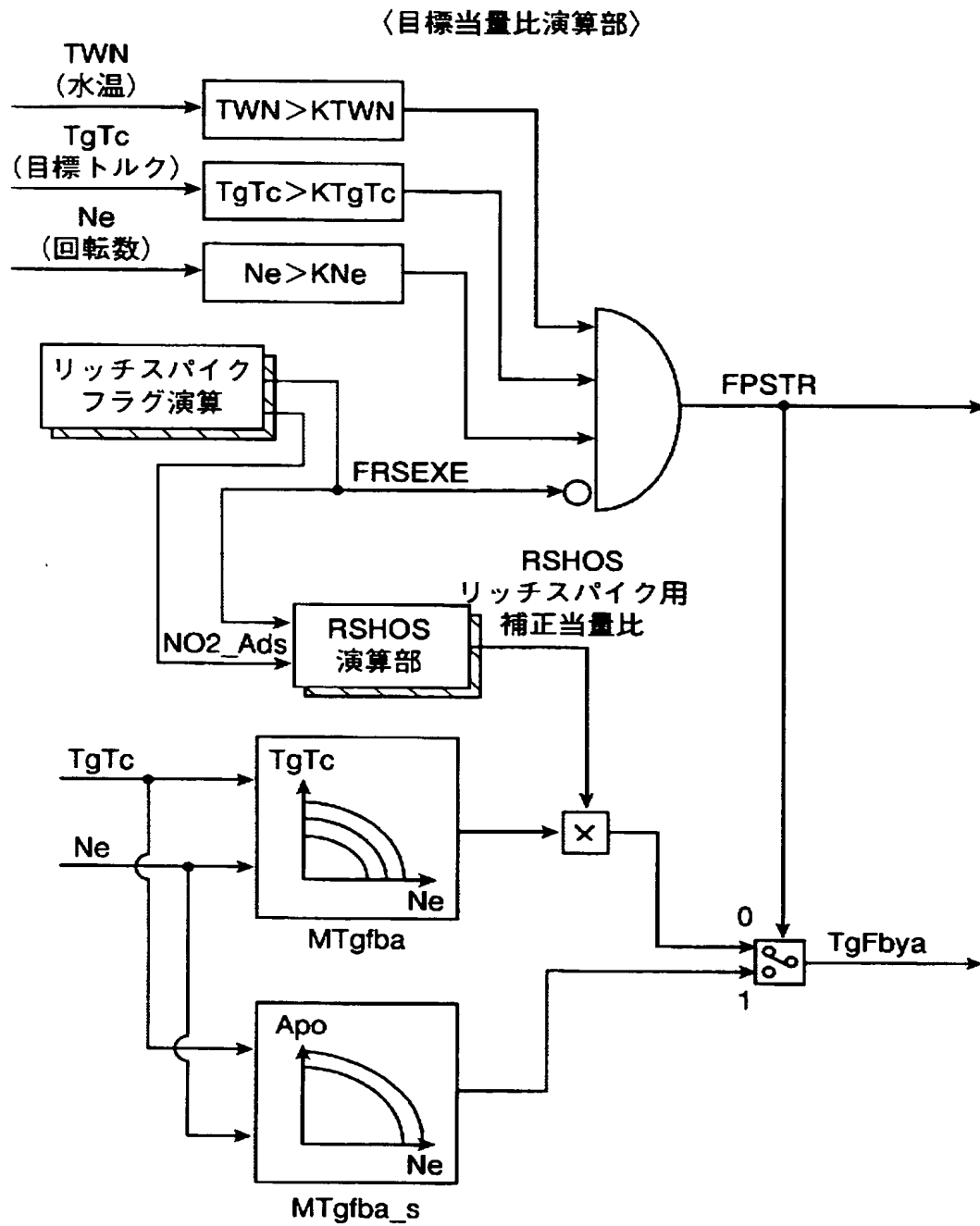
図 24

<RHOS演算部>



【図 25】

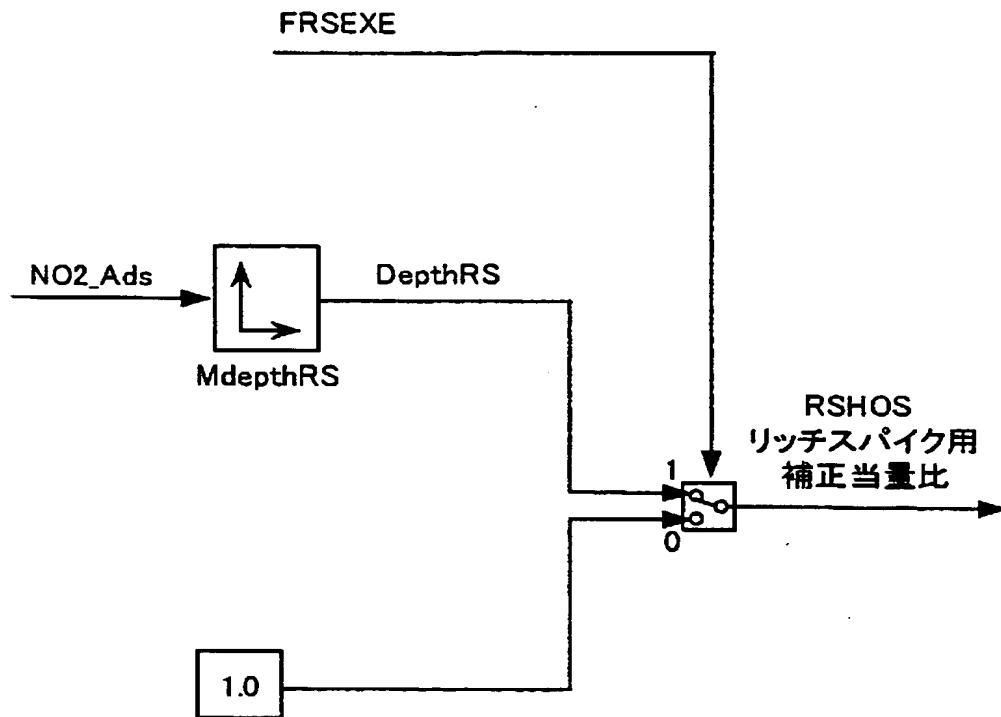
図 25



【図 26】

図 26

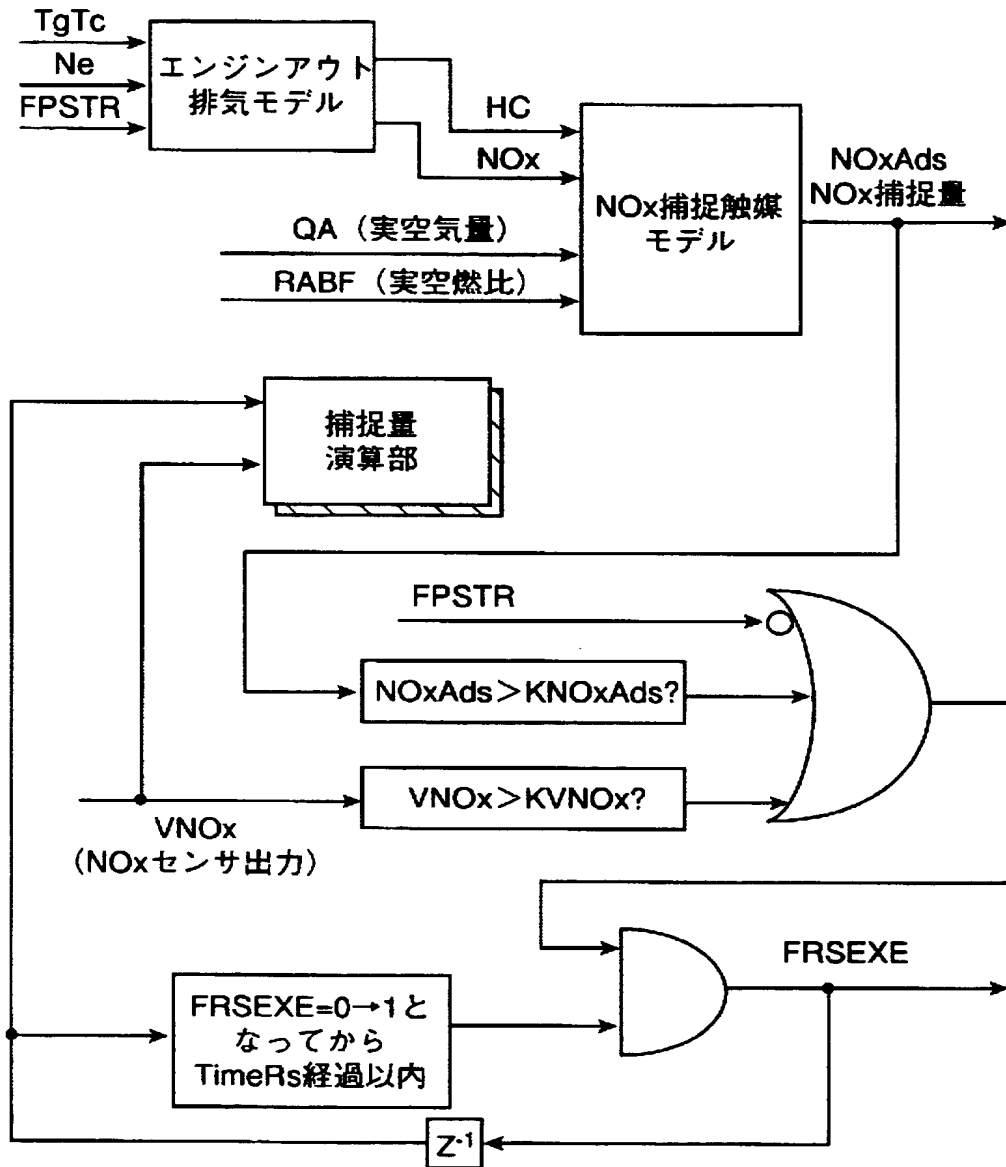
<RHOS演算部>



【図 27】

図 27

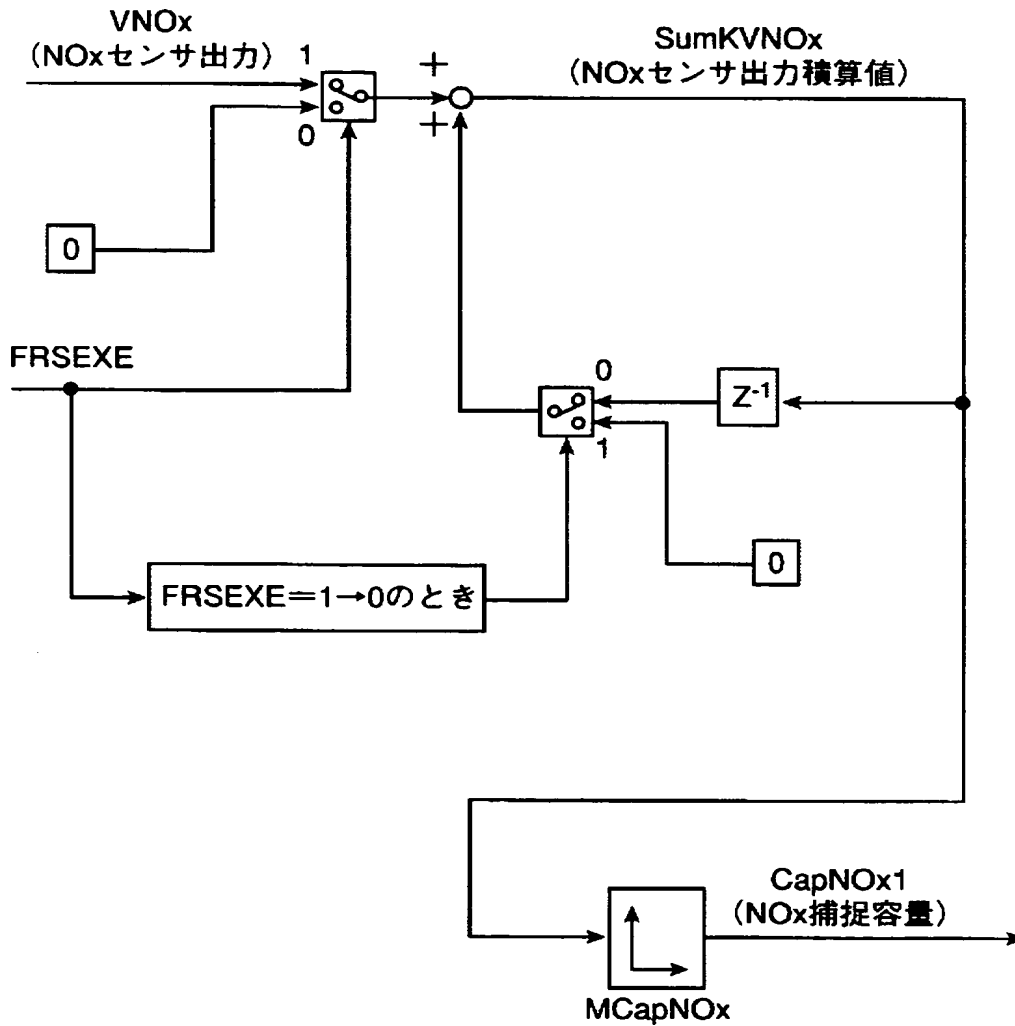
〈リッチスパイクフラグ演算〉



【図 28】

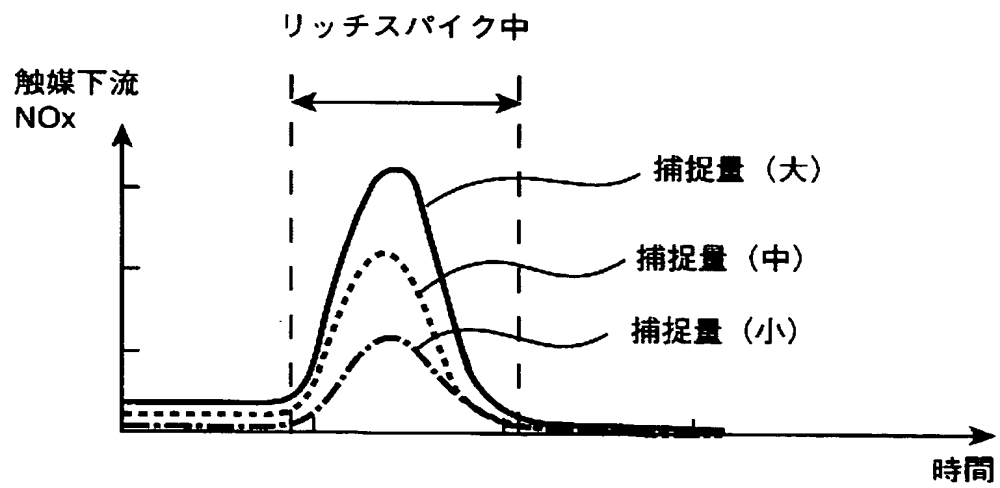
図 28

〈捕捉量演算〉



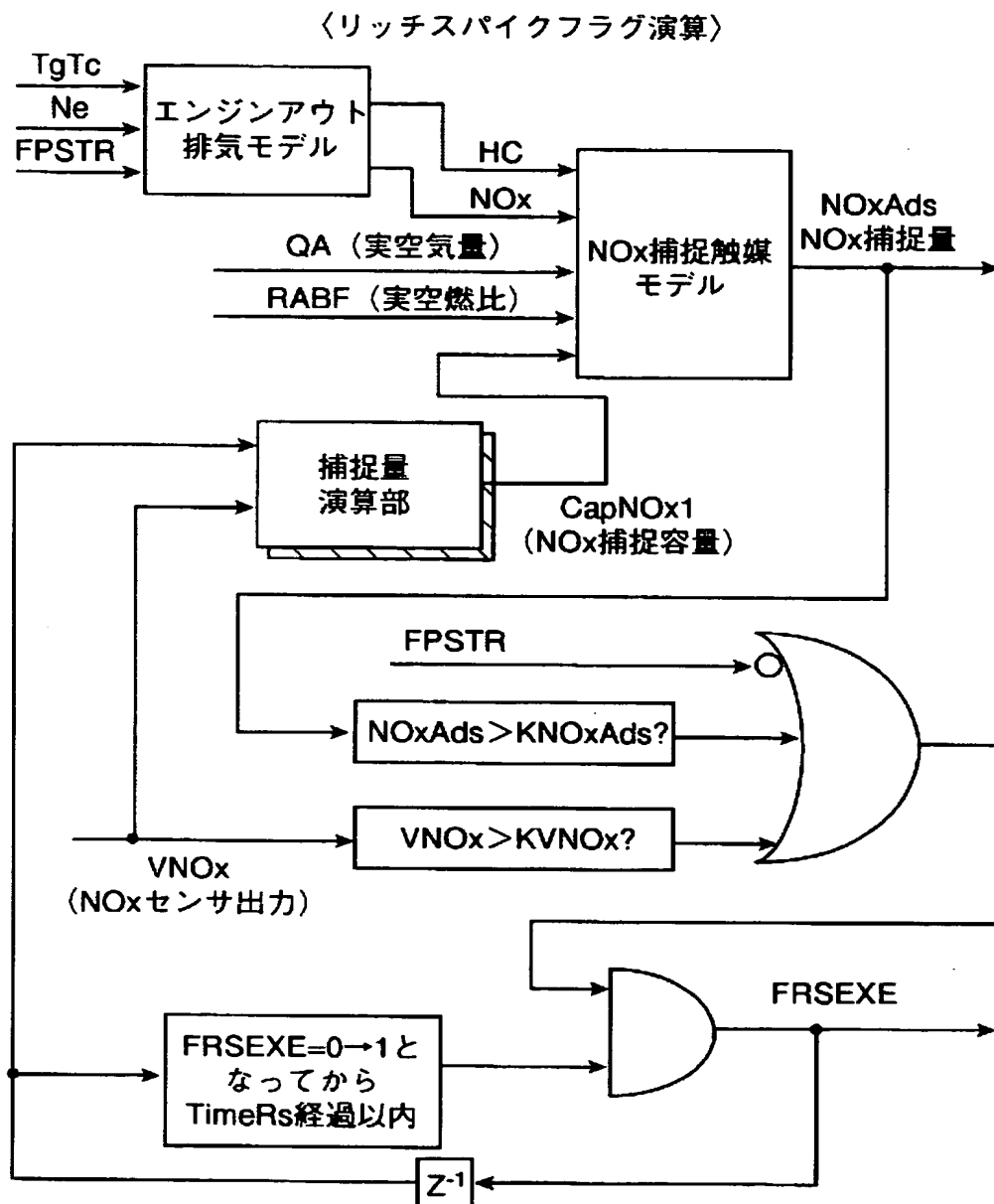
【図 29】

図 29



【図 30】

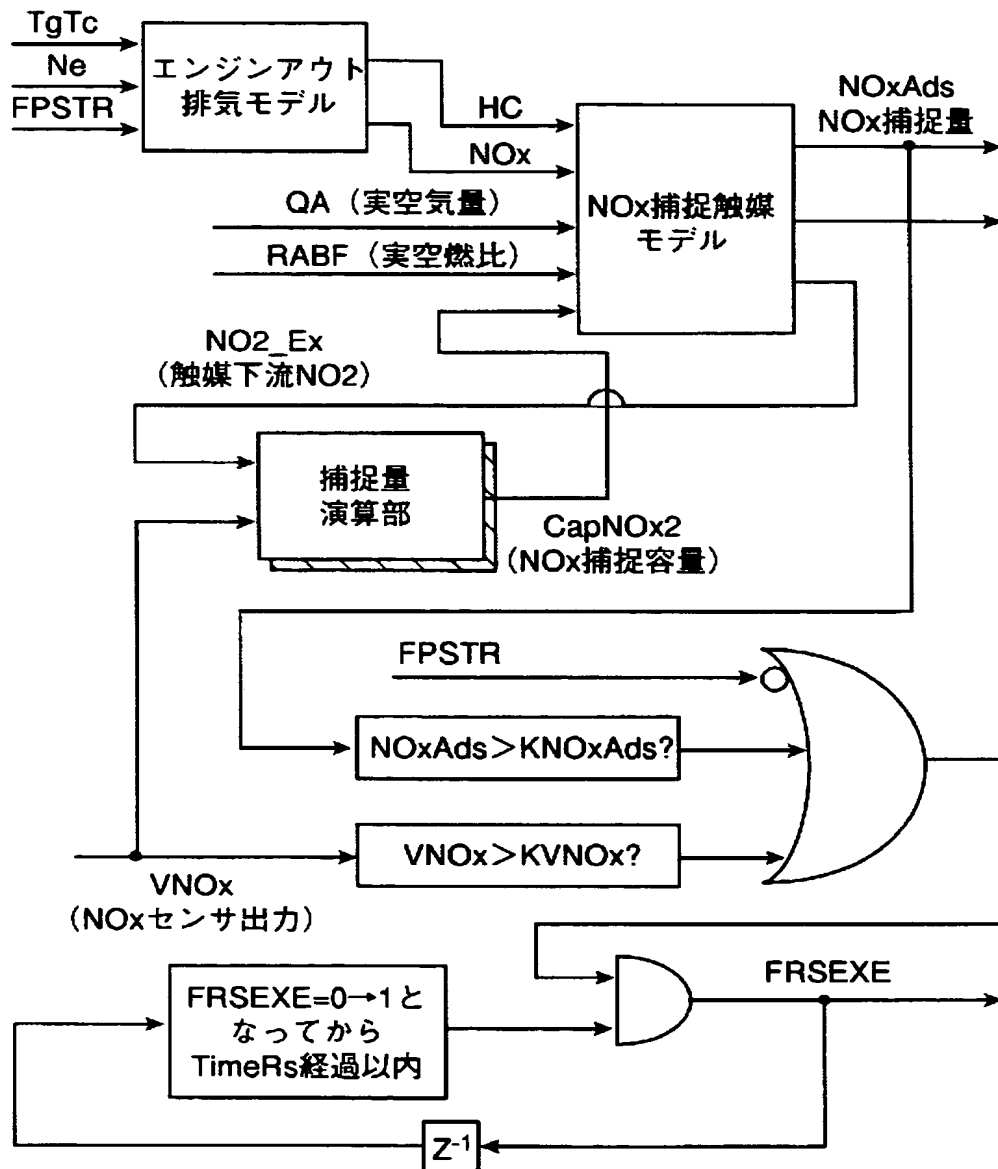
図 30



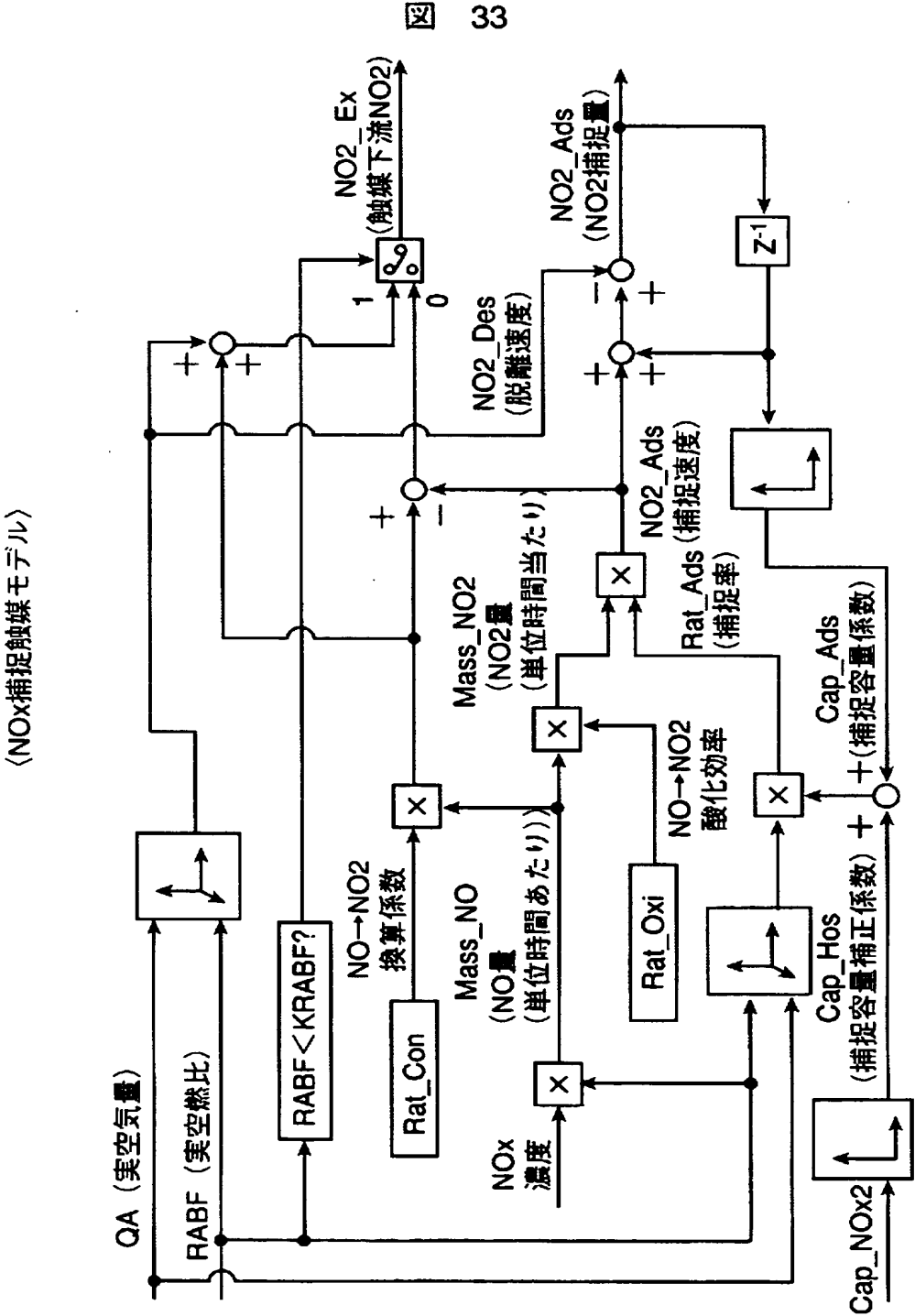
【図 32】

図 32

〈リッチスパイクフラグ演算〉



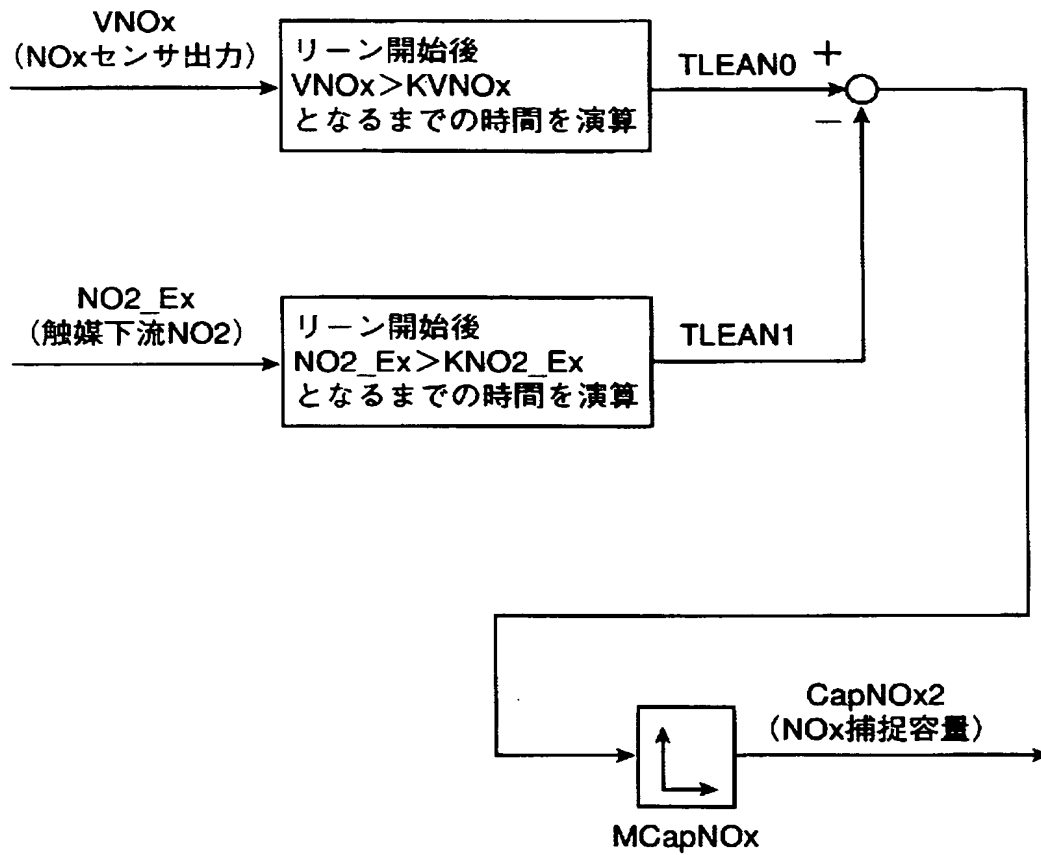
【図 33】



【図 34】

図 34

〈捕捉量演算〉



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

排気管にNO_xを吸着又は吸蔵など捕捉するNO_x捕捉触媒を備えるリーンバーンエンジンにおいて、リッチスパイク開始タイミングとリッチスパイク量を最適化する。

【解決手段】

上記課題はNO_x捕捉触媒の下流に排気中のNO_x成分を検出するNO_xセンサと、NO_x捕捉触媒のモデルと、NO_x捕捉触媒モデルとNO_xセンサの出力に基づいてエンジンの運転状態を制御する装置とを備えたことを特徴とするエンジンの制御装置によって達成される。

【選択図】 図1



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 2 0 8 6 0
受付番号	5 0 3 0 0 6 9 1 8 8 2
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 4 月 2 8 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 4月25日

次頁無



特願 2 0 0 3 - 1 2 0 8 6 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所